

# Monographie der Gattung *Ravenelia* Berk.

Von

P. Dietel.

Mit Tafel V und VI.

Im Jahre 1894 habe ich in der Hedwigia eine Studie über die Gattung *Ravenelia* veröffentlicht, in der alle bis dahin bekannten Arten einer eingehenden Besprechung unterzogen wurden. Es ist seitdem der Morphologie dieser eigenartigen Gattung nichts hinzugefügt worden; wohl aber ist eine stattliche Anzahl neuer Arten beschrieben worden, so daß die Anzahl der Spezies von 31 auf 81 (unter Einschluß von 7 neuen, unten zu beschreibenden Arten) gestiegen ist. Eine auf Anregung durch Herrn Professor P. Hennings unternommene Durchsicht der zahlreichen Ravenelien aus dem Herbar des Königl. Botanischen Museums zu Berlin hat nun mehrere für die Auffassung der Gattung und die Beurteilung ihrer Verwandtschaftsverhältnisse wichtige neue Gesichtspunkte ergeben, so daß ich mich entschloß, diese Studien zu einer Monographie der Gattung *Ravenelia* zu erweitern, zumal ich in der erfreulichen Lage war, die seit 1894 beschriebenen neuen Arten sämtlich mit Ausnahme von zwei durch Spegazzini bekannt gewordenen und zwei weiteren, die während der Drucklegung dieser Arbeit publiziert wurden, in authentischen Exemplaren untersuchen zu können. Die Gelegenheit hierzu verdanke ich in erster Linie Herrn Professor P. Hennings, sodann aber auch den Herren E. W. D. Holway und P. Sydow, die mir gleichfalls einige Arten zur Verfügung stellten. Es ist mir eine angenehme Pflicht, hierfür meinen ergebensten Dank auszusprechen.

## Inhaltsübersicht.

	Seite
Übersicht über die Erforschung der Gattung <i>Ravenelia</i> . —	
Literatur . . . . .	344
Morphologie.	
Das Mycelium . . . . .	347
Die Aecidien . . . . .	348
Die Uredosporen . . . . .	—
Die Teleutosporen . . . . .	349
Der Stiel . . . . .	—
Die Cysten . . . . .	—
Der Sporenteil . . . . .	351
Anordnung der Einzelsporen in den Köpfchen . . . . .	353

	Seite
Verwandschaft der Gattung . . . . .	356
Verwandschaft der Arten . . . . .	358
Generationswechsel . . . . .	363
Geographische Verbreitung . . . . .	364
Verzeichnis der Arten . . . . .	365
Verzeichnis von Uredoformen, die vermutlich zu <i>Ravenelien</i> gehören . . . . .	368
Übersicht über die Anordnung der Arten . . . . .	369
Beschreibung der Arten . . . . .	—
A. Sectio <i>Haploravenelia</i> . . . . .	—
I. Arten auf <i>Euphorbiaceae</i> . . . . .	—
II. „ „ <i>Leguminosae</i> — <i>Mimosoideae</i> . . . . .	371
III. „ „ <i>Leguminosae</i> — <i>Caesalpinioideae</i> . . . . .	388
IV. „ „ <i>Leguminosae</i> — <i>Papilionatae</i> . . . . .	400
V. „ „ unbestimmten <i>Leguminosae</i> . . . . .	402
B. Sectio <i>Pleoravenelia</i> . . . . .	402
Figurenerklärung . . . . .	411
Alphabetisches Arten-Register . . . . .	412

## Übersicht über die Erforschung der Gattung *Ravenelia*. — Literatur.

Obgleich bereits im Jahre 1822 unter dem Namen *Sphaeria epiphylla* eine der Gattung *Ravenelia* zugehörige Pilzart aus Nordamerika durch L. von Schweinitz bekannt geworden war, gab doch erst die Auffindung einer zweiten derartigen Spezies, der *Ravenelia indica* Berk., den Anlaß zur Aufstellung des Genus *Ravenelia* durch Berkeley im Jahre 1853 (*Gardeners Chronicle* X, p. 132). In der Folgezeit wurden hauptsächlich durch Berkeley noch einige Arten bekannt, so daß M. C. Cooke 1880 in einer Besprechung aller bis dahin beschriebenen Arten im ganzen 8 Spezies anführen konnte (*The Genus Ravenelia*. *Journ. of the Roy. Micr. Soc.* III, p. 384—389). Diese Zahl ist aber auf 9 zu erhöhen, wie unten gezeigt werden wird, wegen nicht genügender Unterscheidung einiger damals gesammelten Formen. Von diesen 9 Arten stammen 7 aus Indien und Ceylon (eine von ihnen ist später auch in Somaliland gefunden worden) und je eine aus Südafrika und Nordamerika. Es ist aus Asien seitdem nur noch eine Spezies (*R. japonica*) hinzugekommen. Einen Zuwachs von 4 Arten erhielt die Gattung aus Südafrika zunächst durch die Sammeltätigkeit von Professor Mac Owan und J. M. Wood, zu denen nach und nach noch weitere 7 Spezies aus verschiedenen Teilen Afrikas als zufällige Funde verschiedener Reisender hinzukamen. Ohne Zweifel würde ein planmäßiges Sammeln parasitischer Pilze in den tropischen und subtropischen Gebieten von Asien und Afrika auch der Gattung *Ravenelia* einen ansehnlichen Zuwachs an Arten bringen. Weit aus den größten Teil der Arten hat bisher Amerika geliefert, nämlich 59 Spezies. Als am meisten beteiligt an der Auffindung derselben sind hauptsächlich E. W. D. Holway (mexikanische Arten), G. Lagerheim (Arten aus Ecuador) und E. Ule (brasilianische Arten) zu nennen.

Was die Einsicht in die morphologischen Verhältnisse der Gattung *Ravenelia* betrifft, so läßt sich ihre Entwicklung folgender-

maßen skizzieren. Wensschon Berkeley die eigentümlichen Teleutosporenköpfchen, die das wesentliche Merkmal der Gattung ausmachen, nicht richtig zu deuten vermochte und auch die bei *Ravenelia stictica* von ihm beobachteten Uredosporen nur als uredo-ähnlich (uredinoid bodies) bezeichnet hat, hat er doch die Zugehörigkeit von *Ravenelia* zu den Uredineen richtig erkannt. In seiner „Introduction to Cryptogamic Botany“ stellt er sie zu den Caecomyceten und betrachtet sie als verwandt mit der Gattung *Phragmidium*. Die Teleutosporenköpfchen werden von ihm als Pseudosporen oder auch einfach als Sporen bezeichnet. Er hat ferner an *Ravenelia indica* beobachtet, daß die Pseudosporen auf Stielen entstehen, die aus mehreren Hyphen zusammengesetzt sind. Daß auch der Teleutosporenkörper seiner Entstehung nach etwas Zusammengesetztes sei, erkannte erst Cooke (l. c.). Nach ihm ist derselbe als ein Köpfchen (capitule) zu bezeichnen, das sich aus einer Anzahl von Einzelsporen (individual spores) aufbaut. Über die näheren Beziehungen der letzteren zu den Hyphen des Stieles hat sich Cooke nicht geäußert.

In dieser wie auch in mancher anderen Hinsicht brachte einen weiteren Fortschritt der Erkenntnis eine im Jahre 1886 veröffentlichte Studie von G. H. Parker über *Ravenelia epiphylla* (Schw.) (On the Morphology of *Ravenelia glandulaeformis*. Proceed. of the American Academy of Arts and Sciences. XXII, p. 205—219). In dieser wird gezeigt, daß die inneren Sporen des Köpfchens bei dieser Art und bei *Ravenelia glabra* quergeteilt und nur die randständigen, bisweilen auch einzelne in der nächsten Reihe nach innen zu befindliche einfach, ungeteilt sind. Unter jeder dieser Einzelsporen befindet sich eine sterile Zelle oder Cyste, und sämtliche Cysten bilden, seitlich miteinander verwachsen, einen Kegel, der nach unten zu in den Stiel übergeht. Parker betrachtet es nach seinen Beobachtungen als sehr wahrscheinlich — an einer anderen Stelle behauptet er es sogar ohne Einschränkung —, daß der Stiel aus ebensovielen Hyphen besteht, als Einzelsporen vorhanden sind, so daß nach ihm jede Spore mit je einer Stielhypho durch eine Cyste in Verbindung steht und das Köpfchen von *Ravenelia epiphylla* als ein Bündel untereinander verwachsener puccinia-ähnlicher Sporen zu betrachten ist. Zu dieser Vorstellung gelangte Parker sowohl durch die Untersuchung reifer Köpfchen, als auch durch Vergleichung von Entwicklungsstadien verschiedenen Alters.

Von großer Wichtigkeit für die Morphologie der Gattung *Ravenelia* ist ferner eine Arbeit von D. D. Cunningham, die im Jahre 1889 erschien unter dem Titel „Notes on the Life-history of *Ravenelia sessilis* B. and *Rav. stictica* B. and Br.“ (Scientific Memoirs by Medical Officers of the Army of India. Calcutta 1889). Diese ergänzt die Arbeit Parkers insofern, als sie sich auf einen anderen Typus der Gattung bezieht, nämlich auf Arten mit nur einzelligen Einzelsporen. Als wichtigstes Ergebnis dieser mit großer Sorgfalt ausgeführten Untersuchungen, auf die wir unten noch einzugehen haben, sei hier nur der Nachweis hervorgehoben, daß innerhalb der Köpfchenanlage bei den genannten beiden Arten Längsteilungen auftreten, so daß die Zahl der Einzelsporen erheblich

größer ist als die Zahl der Hyphen, die am Aufbau eines solchen Köpfchens beteiligt sind. Erwähnen wollen wir aber noch zwei Irrtümer aus dieser Arbeit, da wir auf dieselben später nicht zurückzukommen haben. Cunningham beschreibt von *Ravenelia sessilis* vier Arten von Sporen, nämlich Uredosporen, Mikrosporen und zwei Arten von Teleutosporen. Die Mikrosporen gehören sicher nicht zu *R. sessilis*, sondern anscheinend zu einem Parasiten in den Sporenlagern dieses Pilzes. Die eine Art von Teleutosporen aber, die Cunningham beobachtet hat, gehört, wie P. Magnus (Einige Beobachtungen zur näheren Kenntnis der Arten von *Diorchidium* und *Triphragmium*. Berichte der Deutschen Botan. Ges. IX, p. 118—123) gezeigt hat, zu einer anderen Uredinee, nämlich zu *Sphaerophragmium Acaciae* (Cke.) P. Magn., welches nur zufällig mit *Ravenelia sessilis* gemeinschaftlich auftrat.

Über die Keimung der Teleutosporen von *Ravenelia* war bis dahin nur sehr wenig bekannt. Cooke (l. c. pag. 389) hat Herbar-exemplare von *Ravenelia aculeifera* zur Keimung gebracht, aber nicht mehr als einige kurze, ungeteilte Keimschläuche ohne Sporidienbildung aus den Einzelsporen erhalten. Eine im Jahre 1892 erschienene Arbeit von B. M. Duggar, die sich mit der Keimung der Teleutosporen von *Ravenelia cassiicola* Atkins. beschäftigt (Germination of the teleutospores of *R. cassiicola*. Botan. Gaz. XVII, p. 144—148), hat gleichfalls recht wenig befriedigende Ergebnisse aufzuweisen. Sporidienbildung trat nur an manchen Promycelien ein, und auch dann wurde nur eine einzelne Sporidie dicht unter der Spitze des Promycels gebildet. Das häufige Unterbleiben der Sporidienbildung war durch die abnormen Keimungsbedingungen (Keimung unter Wasser) bedingt. Dagegen hält es Duggar für eine normale und der Gattung *Ravenelia* eigentümliche Erscheinung, daß die Keimschläuche ungeteilt blieben und nur eine einzige Sporidie erzeugten.

An diese Arbeiten schloß sich eine zusammenfassende Bearbeitung aller bis dahin bekannt gewordenen Arten von *Ravenelia* durch den Verfasser der vorliegenden Schrift (P. Dietel: Die Gattung *Ravenelia*. Hedwigia XXXIII, 1894, p. 22—69, 367—371). In Beziehung auf die Morphologie schließt sich diese eng an die Arbeiten von Parker und Cunningham an. Insbesondere ist darin an der Angabe Parkers festgehalten, daß bei *Ravenelia epiphylla* jeder Hyphe des Stieles nur eine Spore und Cyste entspricht, und das gleiche Verhältnis wird auch für *Ravenelia Tephrosiae* angegeben. Es wird aber auch gezeigt, daß bei anderen Arten mit puccinia-ähnlichen Einzelsporen die Zahl der Stielhyphen geringer ist als die Zahl der Einzelsporen, daß also neben horizontalen Teilungen hier auch vertikale eintreten müssen, wie dies Cunningham für die von ihm untersuchten Arten mit einzelligen Einzelsporen nachgewiesen hat. Die Arbeit enthält Beschreibungen von allen bis dahin bekannten und von einer Anzahl neuer Arten.

Endlich ist als neuester Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Ravenelia* eine Arbeit von W. H. Long jr. zu nennen (The *Ravenelias* of the United States and Mexico. Botan. Gazette XXXV, 1903, p. 111—133), in der gute und ausführliche Beschreibungen der nordamerikanischen Arten gegeben, auch einige Arten neu

beschrieben werden. Neue Beobachtungen zur Morphologie der Gattung sind darin außer der Beschreibung des peridienlosen *Aecidium* von *Ravenelia Holwayi* Diet. nicht enthalten; wohl aber ist die Arbeit für die Systematik von Bedeutung. Es wird hier nämlich *Ravenelia* in drei Gattungen gespalten: in *Ravenelia* im engeren Sinn, *Pleoravenelia* und *Neoravenelia*, wobei die Beschaffenheit der Einzelsporen und der Aecidien zur Einteilung herangezogen wird. Wir werden die Long'schen Gattungen unten zu besprechen haben. Ob dieselben natürliche, durch gegenseitige Verwandtschaft bedingte Gruppen darstellen, hat der Autor nicht untersucht.

## Morphologie.

Durch den Besitz von Aecidien, Uredo- und Teleutosporen, von denen die ersteren beiden die auch für andere Gattungen der Pucciniaceen charakteristischen Merkmale besitzen, erweist sich die Gattung *Ravenelia* als zu den Uredineen, und zwar zu den Pucciniaceen gehörig. Ihre besonderen Merkmale beruhen auf einer höchst eigenartigen Entwicklung der Teleutosporengeneration.

### Das Mycelium.

Das Mycelium wird gebildet aus septierten und reichlich verzweigten Hyphen von 3—5  $\mu$  Dicke. Diese verlaufen bei vielen Arten ausschließlich intercellular im Grundgewebe der Blätter, bisweilen auch der Stengel, im Palissadenparenchym vorwiegend in der Längsrichtung der Zellen (Fig. 1). Haustorienbildung wurde bei *R. terana* Ell. et Ev. bemerkt. Ferner bildet das Mycel in manchen Fällen Appressorien aus, kurze, am Ende kugelig oder scheibenförmig verbreiterte Seitenzweige, die sich an die Zellen des Nährgewebes anlegen (vergl. Fig. 1). Bei vielen anderen Arten dringt aber das Mycel selbst in die Zellen ein und erlangt in ihnen eine reichliche Entwicklung. Zumeist ist das Auftreten dann derart, daß intracelluläres Mycel nur in den Epidermiszellen vorhanden ist, im Grundgewebe dagegen die Hyphen einen intercellularen Verlauf haben. Besonderer Erwähnung wert ist die Ausbreitung des Mycels von *Ravenelia atrocrustacea* P. Henn. auf *Swartzia*. Die Epidermis der Blattoberseite der Nährpflanze ist zweischichtig und in beiden Zellschichten ist reichlich intracelluläres Mycel vorhanden, in der unteren Schicht etwas reichlicher als in der oberen. Die Epidermis der Blattunterseite besteht aus einer einfachen Schicht kleinerer Zellen. An den Blattrippen befindet sich nun zwischen ihr und der sklerenchymatischen Scheide des die Rippe durchziehenden Gefäßbündels eine mehrfache Schicht weitlumiger chlorophyllfreier Zellen, die sich nach beiden Seiten hin auskeilt. In diesen Zellen und den darüber befindlichen Epidermiszellen ist gleichfalls Mycel zu finden, nicht aber an anderen Stellen der Blattunterseite. Endlich tritt es auch noch in den Gefäßen der Gefäßbündel auf und durchsetzt, zwischen den Zellen des Parenchyms verlaufend, das Blatt von einer Seite zur anderen (Fig. 2). Dieser Verteilung des Mycels entsprechend

treten die Sporenlager von *Ravenelia atrocrustacea* in großen runden Lagern auf der Blattoberseite auf, während sie auf der Unterseite nur längs der stärkeren Blattrippen zu finden sind.

Eine von anderen Uredineen gleichfalls unbekanntes Eigentümlichkeit des Mycels, die sich bei vielen, z. B. bei den meisten auf *Cassia* lebenden Arten findet, besteht darin, daß es zur Anlegung von Sporenlagern unmittelbar unter der Cuticula, also zwischen ihr und der Außenwand der Epidermiszellen sich in einer flachen Schicht ausbreitet. Diese ist gebildet aus kurzgliedrigen, unregelmäßigen Zellen, die lückenlos aneinander schließen (Fig. 3). Sie sind einerseits mit der Cuticula, andererseits mit der Außenwand der Epidermiszellen fest verwachsen. Wenn dann die wachsenden Sporen die Cuticula lossprengen, zerreißen die zur Blattfläche senkrechten Wände dieses Maschenwerkes, und die Bruchstücke haften zur einen Hälfte an der Cuticula, zur anderen an der Epidermiszellwand.

Ein Perennieren des Mycels kommt bei einigen Arten vor. Bei *Ravenelia arizonica* Ell. et Ev. ist es das Mycel der Uredogeneration, das perenniert und an den Zweigen von *Prosopis* die Bildung großer holziger Gallen verursacht, aus denen nach Beobachtungen von Griffith jedes Jahr von neuem Uredolager hervorbrechen. Bei *Ravenelia Hieronymi* Speg. perenniert das Mycel, an welchem Aecidien und Teleutosporen entstehen, und veranlaßt die Bildung von Hexenbesen. Auch die starken Deformationen an den Zweigen von *Acacia horrida*, welche durch die Aecidien- generation von *Ravenelia ornamentalis* (Kalchbr.) verursacht werden, deuten vielleicht auf ein Perennieren des Mycels hin (Fig. 4).

### Die Aecidien.

Aecidien sind nur von wenigen Arten bekannt und fehlen der Mehrzahl der Spezies. Sie haben eine zylindrische Peridie, nur bei *Ravenelia Holwayi* Diet. sind sie peridienlos, in das Gewebe der Nährpflanze eingesenkt. Die Aecidiosporen werden in langen Ketten abgegliedert und bieten keine bemerkenswerten Eigentümlichkeiten dar. In manchen Fällen sind sie mit Keimporen versehen, in anderen (*R. inornata*) fehlen diese anscheinend.

Die Pykniden (Spermogonien), die als Begleiter der Aecidien nur spärlich aufzutreten pflegen, diesen wohl auch ganz fehlen können und andererseits häufig als Vorläufer der Uredogeneration vorkommen, entstehen zwischen der Cuticula und Epidermis. Sie sind halbkugelig, am Scheitel mit einem kleinen Loch sich öffnend, und nehmen sehr bald meist eine glänzend schwarze Färbung an. Sie gleichen also in jeder Hinsicht etwa den Pykniden von *Aecidium punctatum* und *Aec. leucospermum*.

### Die Uredosporen.

Auch die Uredogeneration von *Ravenelia* entspricht vollständig derselben Generation anderer Pucciniaceen. Die Sporen werden einzeln auf kürzeren oder längeren Stielhyphen abgegliedert. Ihre Membran ist mit Keimporen versehen, deren Zahl und Stellung bei verschiedenen Arten verschieden ist. Sie weisen eine ziem-

lich große Mannigfaltigkeit der Formen auf, über welche Fig. 5 einen Überblick gewähren soll. — Bei vielen Arten kommen in den Uredolagern Paraphysen vor; auch sie sind der Form nach ziemlich verschieden (vergl. Fig. 6). Am häufigsten sind sie am oberen Ende kopfig verdickt, oft auch keulenförmig, vereinzelt nach oben etwas verschmälert, fingerförmig.

### Die Teleutosporen.

Die Teleutosporengeneration kommt in der Form von eigentümlich gestalteten Köpfchen zur Entwicklung und bietet ganz eigenartige Gestaltsverhältnisse dar. Ein solches Köpfchen läßt stets drei Hauptteile erkennen: den Stiel, die Cysten und den eigentlichen Sporenkörper.

Der Stiel besteht aus mehreren, mitunter aus vielen Hyphen, die meist ihrer ganzen Länge nach fest miteinander verbunden sind, bei manchen Arten aber auch unvereinigt bleiben. Es ist hieraus zu erkennen, daß mehrere Hyphen am Aufbau eines Köpfchens beteiligt sind. Trotz ihrer oft nicht unerheblichen Dicke sind bei den meisten Arten die Stiele von geringer Festigkeit. Bei *Ravenelia Uleana* P. Henn. tritt im Wasser eine teilweise Verquellung derselben ein. Bei manchen Arten, z. B. bei *Ravenelia Cohniana*, *atrocrustacea*, *simplex* u. a. ist an den kleineren Köpfchen nur eine einfache Stielhyphne vorhanden; aber stets hat wenigstens ein Teil der Köpfchen einen zusammengesetzten Stiel.

Die Cysten sind sterile Zellen auf der Unterseite des Sporenkörpers, die mit einer das Wasser stark speichernden Membransubstanz erfüllt sind. Im frischen Zustande birgt der Cysteninhalte einen nicht unerheblichen Wasservorrat. Werden getrocknete Köpfchen in Wasser gebracht, so verquellen bei vielen Arten die Cysten vollständig oder der quellende Inhalt sprengt die dichtere Außenschicht und tritt aus ihr hervor. Durch den Inhalt der Cyste zieht sich mitunter ein dünner, inhaltloser oder mit spärlichen Plasmaresten erfüllter Längskanal. Hinsichtlich ihrer Gestalt und der Art ihrer Vereinigung kann man zwei Haupttypen unterscheiden, nämlich:

- I. schlauchförmige Cysten, die seitlich der Länge nach miteinander verbunden sind, und
- II. kugelige oder eiförmige Cysten, die mit schmaler Ansatzfläche dem Köpfchen angeheftet, untereinander aber nicht vereinigt sind.

Bei Typus I sind noch mehrere Modifikationen zu unterscheiden.

- a) Zu jeder Einzelspore des Köpfchens (s. u.) gehört eine Cyste. Diese können dann wieder sein
  1. gleichartig, sämtlich mit quellungsfähigem Inhalt erfüllt, oder
  2. ungleichartig, indem nur die nach den randständigen Sporen verlaufenden Cysten inhaltführend, die übrigen inhaltlos und infolgedessen nicht quellungsfähig sind.

- b) Nur die randständigen Sporen sind mit Cysten versehen und diese verlaufen radial von außen nach der Mitte der Köpfchenunterseite, liegen also mit ihrer Längsseite dem Köpfchen an.

Bei der ersten von diesen drei Modifikationen (a, 1), die nur bei einer geringen Anzahl von Arten, nämlich den auf *Tephrosia* lebenden vertreten ist, steht jede Cyste mit einer Stielhyphye in Verbindung und alle Cysten zusammen sind zu einem bald flachen, bald schlankeren kegelförmigen Gebilde vereinigt, das nach unten in den Stiel übergeht (Fig. 7). Es ist aber auch bei diesen Arten — wie entgegengesetzt den früheren Angaben besonders hervorgehoben werden mag — die Zahl der Cysten stets größer als die Zahl der Stielhyphen. Fig. 8 zeigt, wie bei *Ravenelia epiphylla* zwei Cysten an eine Stielhyphye ansetzen. Dasselbe Verhältnis wurde auch bei *Ravenelia Tephrosiae* beobachtet.

Besonders interessant ist die Cystenform, die oben unter a, 2 erwähnt ist, und die durch die Fig. 9, 10 und 11 veranschaulicht wird. Die Betrachtung der Fig. 9 und 10a läßt zunächst erkennen, daß von jeder Randspore aus eine Cyste nach innen zu verläuft, daß von diesen aber nur ein Teil mit den Stielhyphen in unmittelbarer Verbindung steht. In der Regel ist zwischen zwei bis an den Stiel reichende Cysten eine kürzere keilförmig eingeschoben. Auch von den ersteren stehen gewöhnlich zwei mit einer Stielhyphye in Zusammenhang. Unter diesen bei der Betrachtung des Köpfchens von unten oberflächlich sichtbaren Cysten befinden sich aber noch andere, und zwar inhaltlose Cysten, die bei tieferer Einstellung des Mikroskopes sichtbar werden. Diese gehören zu den übrigen, nicht randständigen Sporen des Köpfchens. Fig. 10b zeigt dasselbe Köpfchen wie Fig. 10a, aber bei etwas tieferer Einstellung des Mikroskopes. Die Grenzlinien der inneren Felder lassen genau die Art des Aneinander-grenzens der Cysten erkennen. Der innere Teil dieser Figur ist also ein Querschnitt durch den Cystenkörper dicht unterhalb des Sporenkörpers. In Fig. 10c ist die Facettierung der Unterseite, in Fig. 10d endlich die Oberseite von unten her gesehen, also bei tiefster Einstellung, wiedergegeben. (Durch Einwirkung von Milchsäure werden die Köpfchen der meisten Arten genügend durchsichtig, um auch von unten her die Einzelheiten der Oberseite deutlich erkennen zu lassen.) Fig. 11 endlich, ein kleineres Köpfchen von *Ravenelia laevis* mit gequollenen Cysten von der Seite darstellend, wird die Veranschaulichung dieser Verhältnisse vervollständigen helfen.

Es ist klar, daß Formen wie die eben betrachteten als verbindende Zwischenglieder zu betrachten sind zwischen denjenigen, die den Typus Ia, 1 ausmachen, und solchen, die zu Typus Ib gehören, bei denen also nur von den randständigen Sporen aus nach innen zu Cysten verlaufen (Fig. 12).

Die Cysten vom Typus II sitzen mit schmaler kreisförmiger, bisweilen flaschenhalsähnlicher Basis an der Unterseite des Köpfchens. Auch hier haben wir zu unterscheiden Arten, bei denen jede Einzelspore eine Cyste trägt (Typus IIa), und solche, bei

denen nur die randständigen Sporen damit versehen sind (Typus II b). Arten, die diesen letzteren Cystentypus II b aufweisen, schließen sich am engsten an solche vom Typus Ib an. Es gibt nämlich unter den zu Ib gehörigen Arten solche, bei denen die Cysten in radialer Richtung nicht oder nur wenig gestreckt, halbkugelig oder halbeiförmig sind (Fig. 13). Von solchen Formen ist dann nur noch ein kleiner Schritt zur Kugelform der Cysten. Als ein Beispiel hierzu können die Arten auf *Culliandra* genannt werden, von denen einige kugelige, die anderen halbkugelige oder halbeiförmige Cysten haben.

Was die biologische Bedeutung der Cysten betrifft, so kann etwas Bestimmtes darüber gegenwärtig nicht ausgesagt werden. Man kann sie in drei verschiedenen Richtungen suchen. Das Wahrscheinlichste ist, daß die Cysten als Wasserspeicher anzusehen sind, deren Aufgabe vielleicht die ist, einem zu starken Sinken der Luftfeuchtigkeit in den Sporenlagern vorzubeugen. Man könnte zweitens vermuten, daß diese während der Sporenreife mächtig anschwellenden Gebilde durch ihr schnelles Anwachsen das Abreißen der Stielhyphen erleichtern resp. bewirken. In diesem Sinne könnte die Beobachtung gedeutet werden, daß bei Arten mit isoliert bleibenden Stielhyphen (*R. minima*, *R. sessilis*) die dem Köpfchen anhaftenden Stücke der letzteren, sowie auch die im Sporenlager stehenden bleibenden Stücke derselben durch Dehnung haarförmig zugespitzt sind. Diese Wirkung kann aber auch durch nachwachsende jüngere Köpfchen hervorgebracht sein. Drittens ist zu beachten, daß der aus den leicht platzenden Cysten austretende gelatinöse Inhalt dazu dienen kann, die Köpfchen an Stengeln und Blättern der Nährpflanze zu befestigen. In der Tat findet man oft in der Umgebung der Sporenlager einzeln oder massenhaft festgeklebte Köpfchen mit gesprengten Cysten. Derselbe Erfolg würde freilich viel einfacher durch feste Stiele erreicht werden. Zudem ist es ungewiß, ob die eben erwähnte Beobachtungstatsache als eine für die betreffenden Pilze vorteilhafte Einrichtung gedeutet werden darf. Von den hier erwähnten drei Möglichkeiten kann höchstens die erste für alle Arten in Anspruch genommen werden, während die zweite und dritte für Arten mit festen Stielen nicht in Betracht kommen. —

Der Sporenteil der Köpfchen stellt ein halbkugelig oder weniger stark gewölbtes Gebilde von rundlichem Umriß mit flacher oder konkaver Unterseite dar. Er besteht aus einer mehr oder weniger großen Anzahl von Einzelsporen, die in einfacher Schicht nebeneinander gereiht sind. Bei den meisten Arten sind die Einzelsporen einzellig, ungeteilt (Fig. 14—16), bei anderen ist dies nur mit den randständigen und gelegentlich auch mit einer der nächst inneren der Fall, während die übrigen durch eine Querwand in eine untere und eine obere Sporenzelle geteilt sind (Fig. 17). Da die Anzahl der Cysten entweder gleich der Gesamtzahl der Einzelsporen oder gleich derjenigen der Randsporen ist, so geht teilweise schon aus den obigen Angaben über die Cysten hervor, daß die Zahl der Sporen, aus denen ein Köpfchen sich aufbaut, größer ist als die Zahl der Hyphen, die der Stiel aufzuweisen hat.

Es ist darauf hinzuweisen, daß hier die Bezeichnung Spore bez. Einzelspore in etwas anderem Sinne gebraucht ist, als dies für die Teleutosporen anderer Uredineen-Gattungen üblich ist. Als Spore bezeichnet man sonst bei den Pucciniaceen die Gesamtheit der Sporenzellen, die an einer Stielhyphé erzeugt worden sind. Man spricht also von zweizelligen Teleutosporen bei *Puccinia*, von dreizelligen bei *Triphragmium*, von mehrzelligen bei *Phragmidium*. Bei *Ravenelia* werden nun von jeder Stielhyphé stets mehrere Sporenzellen, mitunter ziemlich viele hervorgebracht. Diese in ihrer Gesamtheit, entsprechend dem Gebrauche bei anderen Gattungen, als Spore zu bezeichnen, würde jedoch unzulässig und vielfach gar nicht durchführbar sein. Es haben beispielsweise die Köpfchen von *Ravenelia Lagerheimiana* 10 Sporenzellen und einen aus zwei Hyphen bestehenden Stiel; man wird aber hier nicht sagen, daß das Köpfchen aus zwei fünfzelligen Sporen zusammengesetzt sei. Da es in sehr vielen anderen Fällen unmöglich ist, anzugeben, welche Sporenzellen ihrem Ursprung nach zusammengehören, so empfiehlt es sich, an der bisherigen Terminologie festzuhalten, nach welcher unter einer Einzelspore das verstanden wird, was einer Facette der Köpfchenoberfläche entspricht, also eine einfache Sporenzelle oder ein Paar übereinander befindlicher Sporenzellen.

Die Gestalt der Köpfchen ist in gewisser Weise von der Zahl der Cysten abhängig. Ist diese ebenso groß wie die Anzahl der Einzelsporen, so ist die für die Cysten nötige Ansatzfläche nur dann vorhanden, wenn jede Spore auf der Köpfchenunterseite mit hinreichend breiter Basis ausmündet. Die Sporen müssen also entweder nahezu prismatisch sein, oder wenn sie nach unten zu stark verschmälert sind, muß das Köpfchen auf der Unterseite eine Höhlung aufweisen (vergl. Fig. 14 und 15). Sind dagegen nur die randständigen Sporen mit Cysten versehen, so sind die inneren Sporen nach unten zu stark verschmälert, keilförmig, derart, daß bei der Betrachtung der Köpfchenunterseite mitunter nur die Randsporen sichtbar sind (vergl. Fig. 13a und 13c, Fig. 16 und Fig. 2).

Der Aufbau der Köpfchen vollzieht sich nach Beobachtungen von Cunningham (l. c.), die ich auch an anderen Arten bestätigt fand, folgendermaßen. Als erste Anlage dazu bemerkt man kleine Bündel keulig angeschwollener Hyphenenden mit reichlichem Plasmahalt, die sich bald etwas über ihre Umgebung erheben (Fig. 2). Durch eine Querwand wird jedes Hyphenende in eine obere und eine untere Zelle geschieden. Das untere Stück erfährt keine weiteren Teilungen und verlängert sich später zur Stielhyphé, so daß an der Zahl der letzteren mit Sicherheit zu erkennen ist, wie viele Hyphen am Aufbau des Köpfchens beteiligt gewesen sind. Jede obere Zelle wird durch Längswände in zwei oder mehr Zellen geteilt. Innerhalb einer jeden von diesen treten dann weitere Teilungen ein, deren Verlauf im einzelnen nicht sicher ermittelt ist und für verschiedene Arten verschieden sein kann. Es werden nämlich wiederum Basal- und Endzellen gebildet, von denen die ersteren in Cysten, die letzteren in Sporenzellen sich umwandeln. Nach Cunningham sollen bei *Ravenelia sessilis* über

jeder Basalzelle mehrere Endzellen entstehen und nur die randständigen Basalzellen sich zu Cysten ausbilden. Beide Angaben sind irrig, denn es sind hier genau ebensoviel Cysten als Einzelsporen vorhanden, es muß also jeder Endzelle eine Basalzelle entsprechen und jede der letzteren sich in eine Cyste umbilden. Bei Arten wie *Ravenelia epiphylla*, *R. Brongniartiae* werden zunächst auch so viele Basalzellen wie Endzellen gebildet, jede Endzelle erfährt aber noch eine Querteilung und verwandelt sich in eine zweizellige Einzelspore. Bei solchen Arten, wo nur die randständigen Sporen mit Cysten versehen sind, unterbleibt an den inneren Sporen die Abscheidung von Basalzellen.

Die Umbildung der Basalzellen in Cysten erfolgt erst während der Reife der Köpfchen, und zwar dadurch, daß der plasmatische Zellinhalt mehr und mehr abnimmt und gleichzeitig die wasserreiche Cystensubstanz unter starker Volumenvergrößerung der Basalzelle abgelagert wird. Bei *Ravenelia Brongniartiae*, *R. similis* und verwandten Arten (vergl. Fig. 9, 10, 11) unterbleibt die Ablagerung dieser Quellschubstanz in allen nicht peripherisch gelegenen Basalzellen.

Das ganze Köpfchen ist auf der Oberseite mit einer cuticulaähnlichen Membranschicht überzogen. Diese ist besonders deutlich bei Arten nachweisbar, deren Köpfchen durch Druck leicht in ihre Einzelsporen zerfallen (z. B. *Ravenelia ornamentalis*, *R. Usambarae*, *R. appendiculata* u. a.). Bei vielen Arten trägt diese Cuticula Warzen oder Stacheln, und diese sind schon in einem sehr zeitigen Entwicklungsstadium des Köpfchens zu finden, noch ehe die Teilungsvorgänge innerhalb der Köpfchenanlage ihren Abschluß erreicht haben. Im Gegensatz hierzu werden bei *Ravenelia Brongniartiae*, deren Köpfchenoberfläche gleichfalls solche Warzen trägt, die an den Randsporen außerdem vorhandenen dicken, stumpfen Anhängsel (vergl. Fig. 9) erst kurz vor der Reife des Köpfchens angelegt, während die kleinen Warzen auch hier sehr zeitig entstehen. Was die Zahl und Anordnung der Einzelsporen in einem Köpfchen betrifft, so kommen in dieser Hinsicht die weitgehendsten Verschiedenheiten vor. Wir können in dieser Beziehung drei Typen unterscheiden.

A. Alle Köpfchen werden — von vereinzelten Ausnahmen abgesehen — stets von der gleichen Anzahl von Hyphen nach einem übereinstimmenden Teilungsmodus aufgebaut und bestehen infolgedessen aus gleichvielen Sporenzellen. Zu diesem Typus gehören *Ravenelia minima*, *echinata*, *Lagerheimiana*, *Dieteliana* u. a. Bei *R. minima* besteht jedes Köpfchen aus 9 ungeteilten Einzelsporen mit 9 Cysten und wird von 3 isoliert bleibenden Stielhyphen getragen. Die Sporenzellen sind auch immer in derselben Weise angeordnet, nämlich 3 innere und 6 peripherische. Jede Hyphe hat also 3 Sporenzellen geliefert. Bei *Ravenelia Lagerheimiana* und *R. Pazschkeana* sind 10 Sporenzellen vorhanden, von denen 4 eine zentrale Gruppe bilden und von den übrigen 6 umgeben werden (Fig. 13). Cysten sind nur unter den Randsporen vorhanden; der Stiel besteht aus 2 zarten Hyphen. An jeder Stielhyphe sind also hier 5 Sporenzellen gebildet worden, 2 innere und 3 äußere. Bei der nahe

damit verwandten *Ravenelia echinata* haben wir 6 innere und 8 äußere Sporenzellen, Cysten nur unter den letzteren und einen aus 2 Hyphen bestehenden Stiel; also sind an jeder Stielhyphe 7 Sporenzellen entstanden. Die Anordnung der letzteren ist auch bei diesen beiden Arten an allen Köpfchen eine sehr gleichmäßige. Die große Regelmäßigkeit im Bau der Köpfchen ist also bei diesen Arten dadurch bedingt, daß eine für jede Art bestimmte Anzahl von Teilungen mit großer Regelmäßigkeit eingehalten werden.

B. Die Zahl der am Aufbau eines Köpfchens beteiligten Hyphen ist verschieden, aber die Zahl der von einer Hyphe gelieferten Einzelsporen ist für alle Köpfchen gleich. Ein sehr instruktives Beispiel für diesen Typus bildet *Ravenelia atrocrustacea*. Die Mehrzahl der Köpfchen besteht hier aus 6 Sporenzellen, deren Anordnung verschieden sein kann. Meist sind es 2 innere und 4 äußere, und diese sind meist in der aus Fig. 2 ersichtlichen Weise angeordnet oder sie liegen in 2 Reihen zu je 3 nebeneinander oder sie bilden zusammen eine im Umriß dreieckige Figur mit 3 Sporenzellen auf jeder Seite. Die Scheidewände sind stets so gestellt, daß von 2 Sporenzellen auf der Unterseite nichts oder nur wenig zu sehen ist. Demgemäß sind stets 4 Cysten vorhanden. Der Stiel solcher Köpfchen besteht aus 2 Hyphen. Etwas weniger zahlreich kommen bei dieser Art 9-sporige Köpfchen vor mit gleicher Anordnung der Sporenzellen wie bei *Ravenelia minima*, also 3 zentralen und 6 peripherischen Sporen. Sie haben 6 Cysten und einen aus 3 Hyphen bestehenden Stiel. Endlich beobachtet man auch 3-sporige Köpfchen mit 2 Cysten und einfacher Stielhyphe. In allen diesen Fällen entstehen also an jeder Hyphe 3 Sporenzellen und 2 Cysten. Daneben finden sich vereinzelt abweichend gebaute Köpfchen.

Ähnlich verlaufen die Teilungsvorgänge, die zum Aufbau der Köpfchen führen, bei *Ravenelia Mimosae albidae*. Eine für die einzelnen Köpfchen verschiedene Zahl von inneren Sporenzellen, meist 4, 5 oder 6, ist hier umgeben von gewöhnlich doppelt so vielen peripherischen Sporenzellen, also 8, 10 oder 12. Wir wollen diesen Bau der Köpfchen symbolisch folgendermaßen bezeichnen: (4, 8), (5, 10) und (6, 12). Seltener kommt die Kombination (3, 6) vor, einmal wurde auch (8, 16) beobachtet. Die Zahl der Cysten ist gleich derjenigen der Randsporen.

Auch Arten mit einer großen Anzahl von Einzelsporen weisen mitunter eine ziemliche Regelmäßigkeit im Aufbau der Köpfchen auf, die auf Innehaltung einer bestimmten Teilungsregel schließen läßt, obwohl hier Unregelmäßigkeiten durch Wachstumsstörungen begrifflicherweise viel häufiger auftreten als bei Arten mit kleinen Köpfchen. Als Beispiel hierfür sei *Ravenelia Baumiana* genannt. Hier haben die meist kreisrunden Köpfchen eine gleichmäßig facettierte Oberfläche, auf der die Facetten in drei, seltener in zwei konzentrischen Kreisen um eine zentrale Gruppe solcher Facetten stehen. Es beträgt nun die Zahl der Sporenzellen in diesen Kreisen, von innen nach außen gerechnet, das 2-, 3- und 4-fache von der Sporenzahl der inneren Gruppe. Wenn wir uns der obigen Bezeichnungsweise bedienen, so lassen sich die häufiger beobachteten Kombinationen folgendermaßen darstellen: (4, 8, 12, 16)

und (5, 10, 15, 20); einige Male wurden auch die folgenden beobachtet: (6, 12, 18, 24) und (4, 8, 12).

Zwischen diesem Typus B und dem folgenden, dem die Arten mit unregelmäßig gebauten Köpfchen angehören, gibt es zahlreiche Übergänge, nämlich Arten, bei denen ein Teil der Köpfchen nach einer bestimmten Teilungsregel gebaut ist, während daneben in großer Zahl Köpfchen auftreten, die keinen so regelmäßigen Bau aufweisen. Dem Typus B sehr nahe steht *Ravenelia verrucosa* Cke. et Ell. Die kleinsten Köpfchen haben hier 3 zentrale und 6 peripherische Sporen. Dann kommt die Kombination (4, 8), doch ist mitunter eine Randspore weniger vorhanden, vereinzelt auch zwei. Bei 5 zentralen Sporen sind 8 bis 10 peripherische vorhanden. Ist die Zahl der Sporen in der zentralen Gruppe noch größer (6 bis 8), so erreicht die Zahl der Randsporen anscheinend nie das Doppelte von derjenigen der inneren Sporen. — Als eine andere solche Übergangsform ist ferner *Ravenelia appendiculata* Lagerh. et Diet. zu nennen. Die kleineren Köpfchen haben hier 6 zentrale und 12 peripherische Sporen, 6 Cysten und einen aus 2 Hyphen zusammengesetzten Stiel. Daneben kommen vereinzelt auch noch kleinere vor, die nach derselben Teilungsregel an einer einfachen Hyphe gebildet sind, also 3 innere und 6 äußere Sporenzellen und 3 Cysten haben. Bei großen Köpfchen besteht der Stiel aus 3 Hyphen, die Zahl der Randsporen beträgt aber weniger als das Doppelte von der Zahl der inneren Sporenzellen. — Als ein drittes Beispiel einer solchen Zwischenform sei noch *Ravenelia Cohniana* P. Henn. genannt. Die kleineren Köpfchen haben hier 4 bis 6, meist 5 innere und gewöhnlich ebenso viele randständige Sporenzellen (Fig. 18); sie sind stets an einer einfachen Stielhyphe erzeugt. Oft aber sind 2 Hyphen am Aufbau eines Köpfchens beteiligt, und dieser hat dann nicht selten 8 oder 10 innere und ebensoviel äußere Sporenzellen, wie es dem Teilungsschema der kleinen Köpfchen entspricht. Es sind aber die Abweichungen von diesen Zahlen häufiger als die regelmäßig gebauten Köpfchen. Leider war es wegen Spärlichkeit des Materials nicht möglich, diese interessante Art nach dieser Richtung hin noch genauer zu studieren.

Typus C. Die Teleutosporenköpfchen lassen durch die Zahl und Anordnung der Sporen keine bestimmte Regel erkennen, die ihren Aufbau beherrscht haben könnte. Diesem Typus scheinen u. a. alle Arten mit zweizelligen Sporen anzugehören. —

Als eine besonders merkwürdige, bisher nicht beachtete Eigentümlichkeit einiger Arten ist noch das Vorkommen von zweierlei Köpfchen mit verschiedenem Bau bei einer und derselben Art zu erwähnen. Sie wurde bei *Ravenelia Baumiana* P. Henn. und der ihr nahe verwandten *Ravenelia Stuhlmanni* P. Henn. beobachtet. Die meisten Köpfchen von *R. Baumiana* haben den oben bei Typus B geschilderten Bau mit meist 40—60, bisweilen auch nur 24 Sporenzellen (Fig. 19a). Daneben kommen nun noch viel kleinere Köpfchen mit in der Regel 8 Sporenzellen von unregelmäßiger Anordnung vor (Fig. 19b). Von den größeren Köpfchen unterscheiden sie sich noch dadurch, daß ihrer Ober-

fläche die zylindrischen Anhängsel oft fehlen, die an jenen stets vorhanden sind. Sie haben 8 eiförmige Cysten und als Stiel eine einfache Hyphe.

Sehr bemerkenswert ist nun das Auftreten dieser Köpfcchen. Die Sporenlager von *Ravenelia Baumiana* und *Stuhlmanni* treten auf der Oberseite der Blätter von *Cassia* als unterbrochene konzentrische Ringe um ein zentrales, oft gleichfalls ringförmiges Lager herum auf. Wie bei vielen anderen Uredineen bricht das innerste Lager zuerst hervor, die anderen folgen in zentrifugaler Reihenfolge. Auf der Blattunterseite sind die Sporenlager etwas spärlicher, und ihr Auftreten ist hier insofern anders, als sie nur selten eine ringförmige Anordnung deutlich erkennen lassen. Es wurden nun die kleinen Köpfcchen nur in den innersten Sporenlagern mit reichlichen Uredosporen zusammen gefunden. Wir müssen daraus den Schluß ziehen, daß der Pilz, der bei seinem ersten Hervorbrechen nur Uredosporen und kleine Köpfcchen auf einfachen Hyphen erzeugt, erst allmählich kräftig genug wird, an dem sich weiter ausbreitenden Mycel und nachträglich auch noch in den innersten Sporenlagern größere Köpfcchen durch Zusammenwirken mehrerer Hyphen hervorzubringen.

Obwohl sich die Zahl der Stielhyphen für die größeren Köpfcchen nicht sicher ermitteln ließ, wird man sie wohl mit ziemlicher Bestimmtheit gleich der Zahl der die zentrale Gruppe bildenden Sporen setzen dürfen. Daraus würde folgen, daß jede Stielhyphe normalerweise 10 Sporenzellen hervorbringt. Es ist daher bemerkenswert, daß die an isolierten Hyphen gebildeten kleinen Köpfcchen nur 8 Sporenzellen haben. Es sieht also fast so aus, als ob die Vereinigung mehrerer fertiler Hyphen zu einer kräftigeren Entwicklung jeder einzelnen führe. Oder sollte auch hierfür der Alterszustand des Mycels der maßgebende Faktor sein?

Das Vorkommen von zweierlei Köpfcchen steht übrigens nicht so ganz unvermittelt da. Es wurden auch bei anderen Arten in den Uredolagern, in denen eben die Bildung von Köpfcchen begonnen hatte, gelegentlich auf einfachen Hyphen unregelmäßige Gruppen von Teleutosporenzellen beobachtet, die allerdings vollkommen das Gepräge zufälliger, regelloser Bildungen tragen, was an den kleinen Köpfcchen der oben besprochenen Arten nicht der Fall ist.

## Verwandtschaft der Gattung.

Für die Beurteilung der Stellung der Gattung *Ravenelia* unter den übrigen Uredineen ist von größter Wichtigkeit die Feststellung, daß bei allen Arten, auch bei denen mit zweizelligen Einzelsporen, Längsteilungen in den Köpfcchenanlagen vorkommen. Nach der bereits oben erwähnten Auffassung von Parker, daß die Köpfcchen von *Ravenelia epiphylla* (Schw.) als verwachsene Bündel puccinia-ähnlicher Sporen zu betrachten seien, würde man die Arten mit zweizelligen Einzelsporen direkt an die Gattung *Puccinia* anschließen können. Der Nachweis von Längsteilungen auch bei diesen Arten macht jedoch diese Möglichkeit hinfällig. Wir müssen

vielmehr als nächstverwandte Gattungen diejenigen betrachten, in deren Teleutosporen gleichfalls Längsteilungen vorkommen. Dies sind die Genera *Diorchidium* Kalchbr., *Anthomyces* Diet. und *Sphaerophragmium* P. Magn., letzteres mit Teilungen in verschiedenen Richtungen. Von *Anthomyces* kennt man eine Art, von *Sphaerophragmium* zwei Arten, alle drei auf tropischen oder subtropischen Leguminosen. Auch für die meisten Arten von *Diorchidium* ist dies der Fall. Dies spricht also auch für die Verwandtschaft dieser Gattungen mit *Ravenelia*, deren zahlreiche Arten mit nur wenigen Ausnahmen gleichfalls auf tropische und subtropische Leguminosen beschränkt sind.

Zu demselben Ergebnis kommt man auch, wenn man unter denjenigen Arten von *Ravenelia* Umschau hält, bei denen die charakteristischen Merkmale der Gattung noch am wenigsten entwickelt sind. Als die primitivste aller bekannt gewordenen Arten ist *Ravenelia simplex* Diet. zu nennen. Köpfchen von typischem Bau kommen hier nur ziemlich vereinzelt vor (Fig. 20a). Sie haben einen aus zwei Hyphen gebildeten Stiel und kugelige, in Wasser verquellende Cysten. Weit aus der Mehrzahl der sporenbildenden Hyphen geht aber keine Vereinigung mit einer anderen Hyphe ein und entwickelt an der Spitze eine zweizellige, diorchidium-ähnliche Spore (Fig. 20b), — die Bezeichnung Köpfchen ist für derartige Bildungen nicht angebracht. Daneben kommen auch zahlreich dreizellige und vereinzelt mehrzellige Sporen auf einfachen Stielhyphen vor. Was die zweizelligen Sporen von denen der Gattung *Diorchidium* nur unterscheidet, ist das Vorhandensein zweier winziger steriler Zellen zwischen dem oberen Ende des Stieles und der Sporenbasis. Solche sterile Verbindungszellen sind auch bei den mehrzelligen Sporen auf einfacher Stielhyphe in gleicher Zahl wie die Sporenzellen vorhanden. Hier sind sie aber mitunter zu kleinen kugeligen Cysten entwickelt, bei den zweizelligen Sporen wurde diese Art der Ausbildung nie bemerkt. Ganz ebensolche Verbindungszellen kommen auch bei *Anthomyces* vor, und zwar hier in geringerer Zahl als die Sporenzellen. Zu quellenden Cysten sind sie hier nie ausgebildet.

Neuerdings hat Prof. D. McAlpine (*Annales mycol.* III, p. 303) eine in Australien auf *Acacia* verbreitete Uredineen-Gattung *Uromycladium* aufgestellt, die er als ein Verbindungsglied zwischen den Gattungen *Uromyces* und *Ravenelia* ansieht. Bei den einfachsten Arten derselben wird, wie bei *Uromyces*, auf der Stielhyphe eine einfache Teleutospore gebildet, es tritt aber unterhalb derselben seitlich am Stiel eine kugelige Cyste auf, die die gleiche Beschaffenheit hat wie bei vielen Ravenelien. Bei *Uromycladium bisporum* Mc Alp. ist diese Cyste durch eine Spore ersetzt; bei anderen Arten sind zwei getrennte Sporen und eine Cyste an einem gemeinsamen Stiel zu finden, und bei den höchstentwickelten Arten trägt der Stiel drei getrennte einzellige Sporen, aber keine Cyste. McAlpine denkt sich nun die Köpfchen von *Ravenelia* entstanden durch Vereinigung mehrerer solcher sporentragender Hyphen und Verwachsen ihrer Sporen. So einfach, wie es hiernach scheinen könnte, ist aber der Anschluß von *Ravenelia* an *Uromycladium* nicht. Da, wie wir oben festgestellt haben, die Zahl der

Cysten stets größer ist als die Zahl der Stielhyphen, so müßte man wenigstens als weiteres Zwischenstadium zwischen *Uromygladium* und *Ravenelia* Formen annehmen, die an einfacher Stielhyphne mehrere Cysten entwickeln. Außerdem läßt aber das Studium von Jugendzuständen aller Ravenelien deutlich erkennen, daß nicht mehrere Sporenzellen nebeneinander aus einer Stielhyphne entspringen, sondern daß sie durch Längsteilungen in mehr oder minder großer Zahl aus einer Sporenmutterzelle hervorgehen.

### Verwandtschaft der Arten.

In seiner oben (S. 346) bereits zitierten Arbeit: *The Ravenelias of the United States and Mexico* hat W. H. Long jr. die Gattung *Ravenelia* in drei Genera gespalten, die er folgendermaßen charakterisiert:

- I. *Ravenelia*: alle Teleutosporen eines Köpfchens einzellig; Aecidien, wenn vorhanden, mit wohl entwickelter Pseudoperidie.
- II. *Pleoravenelia*: innere Teleutosporen des Köpfchens zweizellig; Aecidien wie bei *Ravenelia*.
- III. *Neoravenelia*: alle Teleutosporen des Köpfchens einzellig; Aecidien ohne Pseudoperidie.

Es wurde auch bereits erwähnt, daß Long nicht den Nachweis zu führen versucht hat, daß diese drei Gattungen auch wirklich natürliche, durch engere gegenseitige Verwandtschaft umgrenzte Artengruppen darstellen. Es wäre ja immerhin möglich, daß aus verschiedenen Arten von *Ravenelia* im engeren Sinne sich Pleoravenelien entwickelt haben könnten, so daß diese dann einander weniger nahe stehen würden als den einfacheren Formen, aus denen sie hervorgegangen sind.

Was zunächst die Auffassung dieser drei Artengruppen als Genera betrifft, so halten wir es für richtiger und zweckmäßiger, so eng verwandte Arten nicht in mehrere Gattungen zu verteilen und können sie daher, sofern sie überhaupt zu Recht bestehen, nur als Sektionen einer gemeinschaftlichen Gattung ansehen. Dadurch wird es nötig, für die Sektion I eine besondere Bezeichnung zu schaffen. Wir wollen die von Long als Ravenelien im engeren Sinne zusammengefaßten Formen als Sektion *Haploravenelia* bezeichnen.

Zur Sektion *Pleoravenelia* gehören die in dem unten folgenden Artenverzeichnis durch ein vorgesetztes Kreuz gekennzeichneten Arten, also die folgenden:

- R. Hieronymi*, *R. ornamentalis*, *R. deformans* auf *Acacia*.
- R. glabra* auf *Calpurnia*,
- R. Indigoferae*, *laevis*, *Schroeteriana* auf *Indigofera*.
- R. similis*, *Brongniartiae* auf *Brongniartia*,
- R. Mundulea* auf *Mundulea*,
- R. Tephrosiae*, *epiphylla*, *talpa* auf *Tephrosia*.

Es sind dies also 3 Arten auf Mimoseen, eine auf einer Sophoree und 9 Arten auf Galegeen, also zusammen 10 Spezies auf Pflanzen, die den *Papilionatae* angehören. In dieser Verteilung

spricht es sich unseres Erachtens sehr deutlich aus, daß es sich hier um eng verwandte Pilzformen handelt. Das völlige Fehlen von Pleoravenelien auf Caesalpinieen, ihre reichliche Entwicklung auf Galegeen bei anscheinend völligem Fehlen von Haploravenelien auf Pflanzen aus dieser Tribus der *Papilionatae* sind Momente, die uns durchaus berechtigten, die Pleoravenelien als eine auf natürlicher Verwandtschaft beruhende Sektion aufzufassen und anzunehmen, daß sie, wie dies T. Vestergreen (Arkiv för Botanik, Bd. IV, No. 15) für die *Uromyces*-Arten auf *Bauhinia* gezeigt hat, sich „aus gemeinsamem Ursprung zugleich mit ihren Nährpflanzen in allmählicher Fortbildung entwickelt haben“. Auf einer zu den Galegeen gehörigen Nährpflanze ist außer den oben genannten Spezies nur noch eine Art von *Ravenelia* bekannt, nämlich *R. fimbriata* Speg. auf *Sesbania*. Von dieser lagen weder Untersuchungsmaterial noch hinreichend genaue Angaben vor. Daß auch sie zu *Pleoravenelia* gehören dürfte, wird dadurch wahrscheinlich gemacht, daß nach Spegazzinis Angabe die Köpfchen eine beträchtliche Höhe von 60—70  $\mu$  haben.

Wir können nun die Verwandtschaft dieser Arten noch etwas weiter ins einzelne verfolgen. Wie durch ihre Nährpflanzen, so weichen auch durch den Bau ihrer Köpfchen die drei Arten auf *Acacia* am weitesten von den anderen Arten dieser Sektion ab. Die Abweichung besteht zunächst darin, daß nur die randständigen Sporen mit Cysten versehen sind, die vom Rande aus radial nach der Mitte der Unterseite verlaufen, und daß demgemäß der Stiel der Unterseite des Köpfchens unmittelbar ansitzt. Bei den übrigen Arten steht der Stiel nur durch die Cysten mit dem Sporenteil in Verbindung. Eigentümlich ist ferner die schiefe Stellung der Scheidewände an den zweizelligen Einzelsporen. Diese verlaufen stets von außen unten nach innen oben und teilen die Sporen in zwei sehr ungleiche keilförmige Stücke, ein unteres, lang zugespitztes und ein oberes von geringer Höhe (Fig. 21 b). Man erhält, namentlich bei Betrachtung der in der Nähe des Randes befindlichen Sporen leicht den Eindruck, als ob hier von zwei ursprünglich nebeneinander befindlichen Sporenzellen die eine auf die andere hinauf gedrängt worden sei; oder, anders ausgedrückt: diese Arten erscheinen durch die schiefe Stellung der Sporenscheidewände als Übergangsglieder von Arten mit nur longitudinalen Teilungen zu solchen, bei denen ein Teil der Teilungen transversal gerichtet ist, sie vermitteln also den Übergang von den Haploravenelien zu den Pleoravenelien. Den ersteren schließen sie sich auch durch die Beschaffenheit des Cystenapparates eng an.

Die auf papilionaten Leguminosen lebenden Arten von *Pleoravenelia* weisen einen gemeinsamen Zug insofern auf, als sich unter jeder Einzelspore eine Cyste befindet und alle Cysten untereinander verwachsen sind. Dieser Cystentypus, oben als Typus Ia bezeichnet, kommt bei Haploravenelien überhaupt nicht vor, und auch hierin darf man ein Argument für die enge Zusammengehörigkeit dieser Arten erblicken. Dabei zeigen die Arten, deren Nährpflanzen einer und derselben Gattung angehören, in der speziellen Ausbildung des Cystenapparates ein völlig gleichmäßiges

Gepräge: bei den Arten auf *Tephrosia* sind alle Cysten gleichmäßig ausgebildet (Typus Ia, 1), bei den übrigen sind nur die peripherischen mit quellbarem Inhalt versehen (Typus Ia, 2). Es verdient hier die Übereinstimmung dieser Verhältnisse mit den Ergebnissen der Phanerogamen-Systematik hervorgehoben zu werden. Die Nährpflanze von *Ravenelia Munduleae* P. Henn. wurde früher als *Tephrosia suberosa* der Gattung *Tephrosia* zugerechnet. Daß sie mit Recht aus dieser ausgeschieden wurde, kommt auch in der Verschiedenheit des Cystenapparates von *Ravenelia Munduleae* gegenüber den auf *Tephrosia* lebenden Arten zum Ausdruck, da die Cysten von *R. Munduleae* dem Typus Ia, 2 angehören. Den vorstehenden Erörterungen über die Sektion *Pleoravenelia* mag noch hinzugefügt werden, daß bei allen Arten derselben die Sporenlager subepidermal angelegt werden.

Unter den Arten mit nur einzelligen Einzelsporen hat Long eine von den übrigen ausgeschieden und zu einer eigenen Gattung *Neoravenelia* erhoben, nämlich *Ravenelia Holwayi* Diet. auf *Prosopis*. Diese Sonderstellung wird dadurch begründet, daß die Aecidien keine Peridie haben, wie dies bei den wenigen anderen Arten, von denen Aecidien bekannt sind, der Fall ist. Für die Gattung *Puccinia* hat sich indessen die Ausscheidung solcher Arten mit peridienlosen Aecidien als unzweckmäßig erwiesen; wir sehen daher auch hier von einer solchen Trennung ab und fassen alle Arten mit nur einzelligen Einzelsporen als eine einzige Sektion *Haploravenelia* zusammen.

Wenn man die aus unseren Betrachtungen über die Sektion *Pleoravenelia* sich ergebende Bemerkung, daß zwei Arten um so näher mit einander verwandt sind, je näher ihre Wirtspflanzen einander stehen, auch nicht ohne weiteres wird dahin erweitern dürfen, daß zwei Arten in der Verwandtschaft um so weiter voneinander abstehen, je geringer der Verwandtschaftsgrad ihrer Nährpflanzen ist, so wird man ein derartiges Verhältnis doch wenigstens im allgemeinen erwarten dürfen. Diese Vorstellung findet eine Bestätigung durch die Verhältnisse, die wir bei der eigentümlichen auf *Phyllanthus*, also einer *Euphorbiacee*, lebenden *Ravenelia appendiculata* Lagerh. et Diet. antreffen. Der Sporenteil bietet hier — abgesehen von den eigenartigen Anhängseln, zu denen Analoga bei anderen Arten vorkommen — die auf diese eine Art beschränkte Eigentümlichkeit dar, daß jede Einzelspore am Scheitel mit einem deutlichen Keimporus versehen ist, der sich unter dem Membranfortsatz befindet. Viel bemerkenswerter aber ist der Umstand, daß immer zwei Randsporen eine gemeinschaftliche Cyste besitzen. Die kleineren aus 18 Sporenzellen bestehenden Köpfchen mit 6 zentralen und 12 peripherischen Sporen haben nur 6 Cysten (Fig. 22).

Zur Sektion *Haploravenelia* gehören in erster Linie alle auf Caesalpinieen lebenden Arten. Weitauß die meisten davon leben auf *Cassia*, und diese weisen durchweg denselben Cystentypus auf, nämlich herabhängende oder unter der Köpfchenunterseite kaum hervortretende kugelige bis eiförmige Cysten in gleicher Zahl wie die Sporenzellen. Wir können unter ihnen wieder zwei engere Verwandtschaftskreise unterscheiden. Dem einen gehören

*Ravenelia indica* Berk., *R. cassiicola* Atkins. und *R. Uleana* P. Henn. an mit langen festen oder ziemlich festen Köpfchenstielen und stark gewölbten, oft kegelförmigen Köpfchen von unregelmäßigem Bau (vergl. Fig. 23). Sie treten in wulstigen, zusammenfließenden Lagern auf, die bei *R. cassiicola* vorwiegend auf den Stengeln sich befinden, bei den anderen beiden Arten in ringförmigen Gruppen auf den Blättern stehen. In den Uredolagern kommen bei ihnen keine Paraphysen vor.<sup>1)</sup> Wahrscheinlich gehört zu dieser Gruppe auch *Ravenelia portoricensis* Arth., von welcher bisher nur die Uredo bekannt ist.

Die anderen auf *Cassia* lebenden Arten sind den eben besprochenen als eine ebenso natürliche Gruppe an die Seite zu stellen. Die im Umriss meist kreisrunden Köpfchen (vergl. Fig. 19a) haben eine gleichmäßig facettierte Oberfläche und sind ziemlich flach, nie kegelförmig. Der Stiel ist hinfällig. Sie treten sämtlich in subcuticular angelegten Lagern auf, Paraphysen sind bei einigen Arten vorhanden, bei anderen nicht.

Von den übrigen auf Caesalpinioideen gefundenen Arten ist *Ravenelia inconspicua* Arth. besonders erwähnenswert als ein Beispiel für das Vorkommen nächstverwandter Arten auf Pflanzen aus zwei verschiedenen Unterfamilien der Leguminosen in einem und demselben Florengebiete. Sie zeigt nämlich eine weitgehende Übereinstimmung mit *R. Mimosae albidae* Diet. hinsichtlich der ganzen Beschaffenheit der Köpfchen, der Uredosporen und Paraphysen, die nur durch eine unmittelbare Verwandtschaft beider Arten zu erklären ist. Dasselbe würde für *Ravenelia sessilis* Berk. und die Form gelten, die unten als *Ravenelia zeylanica* beschrieben ist, wenn es hier nicht geboten wäre, die Richtigkeit der Bestimmung der Nährpflanze zu bezweifeln. Die Blätter, auf denen der letztgenannte Pilz in Ceylon gefunden wurde und die als *Gleditschia* bezeichnet sind, gleichen in ihrer Gestalt und Nervatur so vollkommen denen von *Albizzia Lebbek*, der Nährpflanze der *Ravenelia sessilis*, daß man sie für identisch damit halten möchte. Die andere Art, deren Nährpflanze bestimmt eine *Gleditschia* ist, nämlich *Ravenelia opaca* (Seym. et Earle) Diet. auf *Gleditschia triacanthos* schließt sich eng an einige auf *Acacia* lebende Arten an und steht in keiner näheren Beziehung zu anderen auf Caesalpinioideen lebenden Arten.

Sehr mannigfaltig sind die Formen, zu denen die Sektion *Ravenelia* sich auf Mimosoideen entwickelt hat. Einen einheitlichen Charakter zeigen folgende Artengruppen:

- a) Cysten in gleicher Zahl wie die Randsporen vorhanden, radial gestellt . . . . . je 3 Arten auf *Acacia* und *Leucaena*, eine auf *Lysiloma*;

<sup>1)</sup> Anmerkung. Den Paraphysen kommt nur eine geringe Bedeutung für die Beurteilung der Verwandtschaftsverhältnisse zu. Von den Pleoravenelien besitzen nur die Arten auf *Indigofera* und *R. ornamentalis* Paraphysen. Die auf *Calliandra* lebenden Spezies von *Haploravenelia* haben zum Teil Paraphysen, zum Teil nicht, obgleich sie nahe miteinander verwandt sind.

- b) Cysten in gleicher Zahl wie die Randsporen vorhanden, herabhängend . . . . . 4 Arten auf *Mimosa*, 2 auf *Acacia*, 1 auf *Desmanthus*;
- c) Cysten so zahlreich wie die Einzelsporen . . . . . je 2 Arten auf *Acacia*, *Prosopis* und *Entada*, mehrere auf *Albizzia*.

Eine weitere, durch ihre kleinen Köpfchen von meist sehr regelmäßigem Bau ausgezeichnete Gruppe bilden die Arten auf *Calliandra*. Bei ihnen sind die Cysten in gleicher Zahl vorhanden wie die Randsporen, und zwar sind sie bei einigen halbiert-eiförmig bis halbkugelig, bei anderen kugelig, mit schmaler Basis der Unterseite des Köpfchens angeheftet. Diese Gruppe nimmt also eine Zwischenstellung zwischen den obigen Artengruppen a und b ein und läßt deutlich erkennen, daß diese beiden Gruppen sich eng aneinander anschließen.

Von besonderem Interesse sind die auf *Acacia* lebenden Arten wegen der großen Mannigfaltigkeit ihrer Formen. Mit Ausnahme desjenigen Cystentypus, der nur bei den Pleoravenelien sich entwickelt hat (Typus Ia), sind alle verschiedenen Typen hier vertreten. Und selbst die Sektion *Pleoravenelia* ist auf *Acacia* vertreten durch zwei Arten, die als die am niedrigsten stehenden Glieder dieser Sektion erscheinen und als Verbindungsglieder zwischen den Haploravenelien und den übrigen, höher entwickelten Pleoravenelien angesehen werden können. In der folgenden Tabelle ist dargestellt, zu welchen Artengruppen die einzelnen Arten auf *Acacia* in näherer Beziehung stehen:

Namen der Arten auf <i>Acacia</i> :	verwandt mit Arten auf:
<i>R. Farlowiana</i> <i>R. versatilis</i> <i>R. Acaciae micranthae</i>	} <i>Leucaena, Calliandra.</i>
<i>R. expansa</i> <i>R. Acaciae pennatulae</i> <i>R. siliquae?</i> <i>R. Volkensii</i>	} <i>Mimosa, Gleditschia, Desmanthus.</i>
<i>R. inornata</i> <i>R. australis</i>	} <i>Prosopis, Albizzia, Gleditschia?</i> } <i>Cassia.</i>
<i>R. Hieronymi</i> <i>R. ornamentalis</i> <i>R. deformans</i>	} verschiedenen Gattungen der <i>Papilionatae.</i>

Die Gattung *Acacia* bildet also den Sammelpunkt oder, richtiger gesagt den Ausgangspunkt der verschiedenen Typen, zu denen die Gattung *Ravenelia* sich entwickelt hat. Sie ist sicher eine der ältesten Leguminosengattungen; auf ihr und von ihr aus hat sich das Genus *Ravenelia* nach verschiedenen Richtungen hin entwickelt. Von den Zweigen dieses Stammbaumes ist auf Caes-

alpinioideen nur einer zu weiterer Entfaltung in größerem Umfange gelangt, desgleichen ein anderer auf Papilionaten. Die dem letzteren Zweige, der auf Mimosoideen nur durch drei Spezies vertreten ist, angehörigsten Arten gelangten besonders auf Galegeen zu reicherer Entfaltung und erreichten in den Arten auf *Tephrosia* den Höhepunkt der Entwicklung. Daneben kommen auf Caesalpinioideen und Papilionaten einzelne Arten vor, die sozusagen ihren eigenen Weg gegangen sind und unmittelbar mit entsprechenden Arten der Mimosoideen in naher Verwandtschaft stehen. Dies gilt beispielsweise für *Ravenelia goyazensis* P. Henn., *R. atrocrustacea* P. Henn. und *R. Cohniana* P. Henn., drei südamerikanische Arten, als deren nächste Verwandte die Arten auf *Calliandra* erscheinen, ferner für *R. inconspicua* Arth. und *R. opaca* (Seym. et Earle), die an gewisse Arten auf *Mimosa* bez. *Acacia* anzuschließen sind. Im allgemeinen aber entspricht die Entwicklung der Gattung *Ravenelia* der auch aus der Verteilung anderer parasitischer Pilze, z. B. für *Taphrina* von Giesenhagen abgeleiteten Vorstellung, daß die Entwicklung dieser Parasiten aus einem einheitlichen Ursprung gleichzeitig mit der Entwicklung ihrer Wirte vor sich gegangen ist, eine Vorstellung, auf die in großen Zügen bekanntlich auch die Verteilung der Rostpilz-Gattungen auf ihren Nährpflanzen hinweist.

### Generationswechsel.

Der Generationswechsel verläuft bei *Ravenelia* in derselben Weise wie bei anderen Gattungen der Uredineen, d. h. es können der Reihe nach Aecidien, Uredo- und Teleutosporen gebildet werden. Aber nur wenige Arten besitzen Aecidien, nämlich *Ravenelia Hieronymi*, *R. ornamentalis*, *R. deformans* und *R. inornata* auf *Acacia*, sowie *R. Holwayi* auf *Prosopis*, also — soweit bekannt — nur Mimosoideen bewohnende Spezies. Man kennt auf *Acacia* noch einige Aecidien, die wahrscheinlich auch zu Ravenelien gehören, deren zugehörige Teleutosporenform aber noch unbekannt ist. Es sind dies die folgenden:

- Aecidium Brumptianum* Pat. et Har. auf *Acacia* sp.,
- Aec. Acaciae* (P. Henn.) Magn. auf *Acacia otbaica* und *Albizzia amara*,
- Aec. Schweinfurthii* P. Henn. auf *Acacia fistula*,
- Aec. immersum* P. Henn. auf *Acacia abyssinica*,
- Aec. esculentum* Barclay auf *Acacia eburnea*.

Keine Anhaltspunkte dagegen hat man vorläufig dafür, ob auch drei auf *Cassia* bekannt gewordene Aecidien in den Entwicklungskreis von Ravenelien gehören. Sicher ist jedenfalls, daß viele Arten keine Aecidien besitzen, nämlich alle diejenigen, bei denen eine von Pykniden begleitete Uredoform vorkommt. Solcher Arten sind eine ganze Anzahl bekannt, von zweien derselben hat Cunningham den Entwicklungsgang genau verfolgt und damit das Fehlen der Aecidien festgestellt. Bei *Ravenelia Farlowiana* Diet. und *R. Acaciae micranthae* Diet. wurden Pykniden in der Begleitung von Teleutosporenlagern beobachtet. Dies deutet

darauf hin, daß hier außer den Aecidien auch die Uredogeneration fehlt. Nur Aecidien und Teleutosporen werden bei *Ravenelia inornata* (Kalchbr.) und *R. Hieronymi* Speg. gebildet. (Die Urediform, die bisher zu *R. Hieronymi* gerechnet wurde, gehört — wie unten gezeigt werden soll — anscheinend nicht zu dieser Art.) Wirtswechselnde Arten sind nicht bekannt und wahrscheinlich auch nicht vorhanden.

Es verdient besonders hervorgehoben zu werden, daß, wie in morphologischer Hinsicht, so auch in biologischer Beziehung die Arten auf *Acacia* eine weit größere Mannigfaltigkeit aufweisen als irgend eine andere gleichgroße Artengruppe. Während von den zahlreichen Haploravenelien auf *Cassia* und von den Pleoravenelien der *Papilionatae* durchweg Uredo- und Teleutosporen, nur von einigen auch Pykniden, bekannt sind, finden wir bei den Arten auf *Acacia* die in folgender Zusammenstellung angegebenen Verhältnisse. Dabei sind folgende abkürzende Bezeichnungen gebraucht: Pykniden = 0, Aecidien = I, Uredo- = II, Teleutosporen = III.

<i>R. Volkensii</i> . . . . .	III.
<i>R. Acaciae micranthae</i> . . . . .	0, III.
<i>R. Farlowiana</i> . . . . .	0, III.
<i>R. versatilis</i> . . . . .	II, III.
<i>R. Acaciae pennatulae</i> . . . . .	II, III.
<i>R. siliquae</i> . . . . .	II. (unvollständig bekannt).
<i>R. expansa</i> . . . . .	II, III.
<i>R. australis</i> . . . . .	II, III.
<i>R. inornata</i> . . . . .	I, III.
<i>R. Hieronymi</i> . . . . .	I, III.
<i>R. ornamentalis</i> . . . . .	I, II, III.

## Geographische Verbreitung.

Die Gattung *Ravenelia* ist hinsichtlich ihrer Verbreitung fast ganz auf die tropische und subtropische Region beschränkt. Nur soweit ihre sonst diesen Regionen angehörigen Nährpflanzen die Grenzen derselben überschreiten, ist auch den Parasiten derselben die Möglichkeit geboten, etwas weiter nach Norden oder Süden hin vorzukommen. Den nördlichsten Punkt der Verbreitung erreicht, soweit bekannt, *Ravenelia epiphylla* im Staate Michigan bei 42<sup>1</sup>/<sub>2</sub><sup>0</sup> n. Br.; nach Süden am weitesten vorgedrungen erscheinen *R. Hieronymi* und *R. australis* auf *Acacia cavenia* bei Santiago in Chile. Auf Nährpflanzen aus Leguminosen-Gattungen, die ihre hauptsächlichste Verbreitung in außertropischen Gebieten haben, kommen Ravenelien nicht vor. Da die meisten Arten nur auf einer einzigen Nährpflanzenart vorkommen, so werden ihre Verbreitungsgrenzen ungefähr mit denen ihrer Nährpflanzen zusammenfallen und daher für die Mehrzahl keine sehr weiten sein. Als Arten von weiterer Verbreitung sind gegenwärtig nur zu nennen: *R. epiphylla* in den östlichen Vereinigten Staaten von Nordamerika, von Florida bis Michigan; *R. appendiculata* in Mexico

und Ecuador; *R. indica* in Mexico und Vorderindien; *R. Hieronymi* in Brasilien (Prov. Goyaz), Argentinien und Chile; *R. Mundulae* P. Henn. in Ceylon und Somaliland.

## Verzeichnis der Arten.

(In dieses Verzeichnis sind diejenigen zweifellos zu Ravenelien gehörigen Uredoformen mit aufgenommen worden, die unter dem Gattungsnamen *Ravenelia* beschrieben worden sind. Eine Übersicht über die übrigen uns bekannt gewordenen Uredoformen, als deren vermutliche Teleutosporenformen gleichfalls Ravenelien in Betracht kommen, folgt unten. Die mit einem † versehenen Arten gehören zur Sektion *Pleoravenelia*, die übrigen zu *Haploravenelia*; von den mit einem ? versehenen Arten ist die Sektionszugehörigkeit unsicher.)

### I. Auf Euphorbiaceae.

- R. pygmaea* Lagerh. et Diet. auf *Phyllanthus* (?) spec.  
*R. appendiculata* Lagerh. et Diet. auf *Phyllanthus Galeottianus* und *Phyllanthus* spec.<sup>1)</sup>

### II. Auf Leguminosae.

#### A. Auf Mimosoideae.

##### Auf *Albizzia*:

- R. sessilis* Berk. auf *Albizzia Lebbek*,  
*R. minima* Cke. auf *Albizzia fastigiata*,  
*R. Albizziae* Diet. auf *Albizzia unthelmintica*,  
*R. japonica* Diet. et Syd. auf *Albizzia Julibrissin*,  
*R. papillosa* Speg. auf *Albizzia Julibrissin*.

##### Auf *Pithecolobium*:

- R. Pithecolobii* Arth. auf *Pithecolobium dulce*.

##### Auf *Calliandra*:

- R. echinata* Lagerh. et Diet. auf *Calliandra* spec.,  
*R. Lagerheimiana* Diet. auf *Calliandra* spec.,  
*R. Dieteliana* P. Henn. auf *Calliandra macrocephala*,  
*R. Puzschkeana* Diet. auf *Calliandra* spec.,  
*R. mexicana* Tranzschel auf *Calliandra grandiflora*.

##### Auf *Lysiloma*:

- R. Lysilomae* Arth. auf *Lysiloma tergemina*.

##### Auf *Acacia*:

- R. versatilis* (Pk.) Diet. auf *Acacia Greggii*,  
*R. Farlowiana* Diet. auf *Acacia anisophylla* und *A. crassifolia*,  
*R. Acaciae micranthae* Diet. n. sp. auf *Acacia micrantha*,  
*R. expansa* Diet. et Holw. auf *Acacia Tequilana*,

<sup>1)</sup> Auf *Phyllanthus emblica* kommt in Indien ebenfalls eine *Ravenelia* vor, die bisher noch nicht beschrieben und benannt worden ist. Cunningham hat dieselbe abgebildet in dem Annual Report of the Sanitary Commissioner with the Government of India for the year 1870. Calcutta 1871.

- R. Acaciae pennatulae* Diet. n. sp. auf *Acacia pennatula*,  
*R. siliquae* Long auf *Acacia Farnesiana*,  
*R. Volkensii* P. Henn. auf einer Schirmakazie,  
*R. inornata* (Kalchbr.) Diet auf *Acacia horrida*,  
† *R. ornamentalis* (Kalchbr.) Diet. auf *Acacia horrida*,  
*R. australis* Diet. auf *Acacia carenia*,  
† *R. Hieronymi* Speg. auf *Acacia Farnesiana* und *Ac. carenia*,  
† *R. deformans* Maublanc auf *Acacia (arabica?)*.

Auf *Leucaena*:

- R. verrucosa* Cke. et Ell. auf *Leucaena lanceolata*,  
*R. Leucaenae* Long auf *Leucaena diversifolia*, *L. esculenta*  
und *L. spec.*,  
*R. Leucaenae microphyllae* Diet. n. sp. auf *Leucaena micro-*  
*phylla*.

Auf *Mimosa*:

- R. Mimosae sensitivae* P. Henn. auf *Mimosa sensitiva*,  
*R. fragrans* Long auf *Mimosa fragrans*, *M. stipitata* und  
*M. polyanthoides*,  
*R. Mimosae albidae* Diet. n. sp. auf *Mimosa albid* und  
*Mim albid* var. *floribunda*,  
*R. Mimosae caeruleae* Diet. n. sp. auf *Mimosa caerulea*.

Auf *Desmanthus*:

- R. terana* Ell. et Gall. auf *Desmanthus spec.*

Auf *Prosopis*:

- R. Holwayi* Diet. auf *Prosopis juliflora*,  
*R. arizonica* Ell. et Tracy auf *Prosopis velutina* und *Pr.*  
*juliflora*.

Auf *Piptadenia*:

- R. simplex* Diet. auf *Piptadenia communis*,  
*R. Henningsiana* Diet. n. sp. auf *Piptadenia spec.*

Auf *Entada*:

- R. Entadae* Lagerh. et Diet. auf *Entada polystachya*,  
*R. Schweinfurthii* P. Henn. auf *Entada sudanica*.

## Auf einer unbestimmten Mimosoidee:

- R. gracilis* Arth.

## B. Auf Caesalpinioideae.

Auf *Bauhinia*:

- R. indica* Berk.? auf *Bauhinia tomentosa*.

Auf *Cassia*:

- R. indica* Berk. auf *Cassia Absus*,  
*R. cassiaeicola* Atkins. auf *Cassia nietitans* und *C. Chameerista*,  
*R. Uleana* P. Henn. auf *Cassia spec.*,  
*R. portoricensis* Arth. auf *Cassia emarginata*,  
*R. Longiana* Syd. auf *Cassia Roemeriana*,  
*R. papillifera* Syd. auf *Cassia Lindheimeriana* und *C. biflora*,  
*R. spinulosa* Diet. et Holw. auf *Cassia multiflora*.

- R. mesillana* Long auf *Cassia bauhiniioides*,  
*R. Hamphreyana* P. Henn. auf *Cassia* spec.,  
*R. macrocarpa* Syd. auf *Cassia bicapsularis*,  
*R. microcystis* Pazschke auf *Cassia* spec.,  
*R. macrocystis* Berk. et Br. auf *Cassia Tora*,  
*R. Baumiana* P. Henn. auf *Cassia goratensis*,  
*R. Usambarae* Syd. auf *Cassia goratensis*,  
*R. Stuhlmanni* P. Henn auf *Cassia Petersiana*.

Auf *Gleditschia*:

- R. zeylanica* Diet. n. sp. auf *Gleditschia* spec.?  
*R. opaca* (Seym. et Earle) Diet. auf *Gleditschia triacanthos*.

Auf *Caesalpinia*:

- R. pulcherrima* Arth. auf *Caesalpinia pulcherrima*,  
*R. inconspicua* Arth. auf *Caesalpinia* spec.,  
*R. Cohniana* P. Henn. auf *Caesalpinia* spec.,  
*R. Caesalpiniae* Arth. auf *Caesalpinia* spec.

Auf *Mezoneuron*:

- R. aculeifera* Berk. auf *Mezoneuron enneaphyllum*.

Auf *Swartzia*:

- R. atrocrustacea* P. Henn. auf *Swartzia* spec.

C. Auf *Papilionatae*.Auf *Calpurnia*:

- † *R. glabra* Kalchbr. et Cke. auf *Calpurnia silvatica*.

Auf *Indigofera*:

- † *R. Indigoferae* Tranzschel auf *Indigofera Palmeri*, *I. cuernavacana* und *I. Conzattii*,  
† *R. laevis* Diet. et Holw. auf *Indigofera densifolia*, *I. jalisensis* und *Ind.* spec.,  
† *R. Schroeteriana* P. Henn. auf *Indigofera* spec.

Auf *Brongniartia*:

- † *R. Brongniartiae* Diet. et Holw. auf *Brongniartia sericea*,  
*Br. intermedia*, *Br. podalyrioides* und *Br.* spec.,  
† *R. similis* (Long) Art. auf *Brongniartia podalyrioides*,  
*Br. nudiflora* und *Br.* spec.

Auf *Mundulea*:

- † *R. Munduleae* P. Henn. auf *Mundulea suberosa*.

Auf *Tephrosia*:

- † *R. epiphylla* (Schw.) Lagerh. auf *Tephrosia virginiana*,  
*T. hispidula* und *T. spicata*,  
† *R. talpa* (Long) Diet. auf *Tephrosia talpa* und *T. macrantha*,  
† *R. Tephrosiae* Kalchbr. auf *Tephrosia macropoda*.

Auf *Sesbania*:

- ?† *R. fimbriata* Speg. auf *Sesbania* spec.

Auf *Erythrina*:

- ? *R. platensis* Speg. auf *Erythrina Christa-galli*.

Auf *Lonchocarpus*:

*R. Lonchocarpi* Lagerh. et Diet. auf *Lonchocarpus campestris*.

Auf *Pongamia*:

*R. Hobsoni* Cke. auf *Pongamia glabra*.

Auf *Andira*:

*R. goyazensis* P. Henn. auf *Andira Pisonis*.

III. Auf einer nicht näher bestimmten Leguminose.

? *R. Woodii* Pазschke.

## Verzeichnis von isolierten Urediformen, die vielleicht zu Ravenelien gehören.<sup>1)</sup>

*Uredo Albizziae* P. Henn. auf *Albizzia* in Neuguinea.

*U. ugamboënsis* P. Henn. auf *Albizzia Lebbeck* in Usambara (ist verschieden von der *Uredo* von *Rav. sessilis*, gehört auch möglicherweise zu *Sphaerophragmium Acaciae* [Cke.] P. Magn.).

*U. Bauhiniae* P. Henn. auf *Bauhinia* spec. in Brasilien.

*U. Puttemansii* P. Henn. auf *Acacia* spec. in Brasilien.

*U. Schweinfurthii* P. Henn. auf *Acacia Ehrenbergiana* in Yemen.

(*Uredo gemmata* Pat. et Har. auf *Acacia* in Australien und *U. Acaciae* Colenso auf *Acacia* in Neuseeland gehören vielleicht zu *Uromycladium*-Arten.)

*U. (Ravenelia) longipedis* P. Henn. auf *Calliandra longipes* in Brasilien.

*U. Enterolobii* P. Henn. auf *Enterolobium* spec. in Paraguay.

*U. Prosopidis* Jacz. auf *Prosopis Stephaniana* in Transkaukasien.

*U. cassiicola* P. Henn. auf *Cassia* spec. in Brasilien.

*U. cyclogena* Speg. auf *Cassia corymbosa* in Argentinien.

*U. Cassiae stipularis* Syd. auf *Cassia stipularis* in Chile.

*U. Socotrae* Syd. auf *Cassia Sophora* auf der Insel Socotra.

*U. Cassiae glaucae* Syd. auf *Cassia glauca* in Neuguinea.

*U. pallidula* Cke. et Mass. auf *Cassia* spec. in Australien.

*U. (Ravenelia) maranguensis* P. Henn. auf *Indigofera arrecta* im tropischen Afrika.

*U. Anilis* P. Henn. auf *Indigofera Anil* in Brasilien.

*U. Sojae* P. Henn. auf *Glycine Soja* in Japan.

*U. tephrosiicola* P. Henn. auf *Tephrosia* spec. in Peru.

*U. Tephrosiae* Rabh. auf *Tephrosia purpurea* in Vorderindien.

Auch *Uredo capituliformis* P. Henn., auf *Alchornea* in Brasilien vorkommend, ist vermutungsweise zu *Ravenelia* gezogen worden

<sup>1)</sup> Dieses Verzeichnis ist vermutlich ziemlich unvollständig. In die unten folgenden Artbeschreibungen sind von solchen Urediformen zwei aufgenommen worden, weil sie gleich unter dem Gattungsnamen *Ravenelia* beschrieben worden sind und auch zweifellos dieser Gattung angehören. Es sind dies *R. siliquae* Long und *R. portoricensis* Arth.

und von E. Ule in der *Mycotheca brasiliensis* als *Ravenelia capituliformis* P. Henn. ausgegeben worden. Diese höchst eigentümliche Uredinee weicht indessen von den Urediformen anderer Ravenelien so erheblich ab, daß ihre Zugehörigkeit zu dieser Gattung zweifelhaft erscheint, zumal auch die Nährpflanze einer Euphorbiaceen-Gattung angehört, auf der bisher noch keine *Ravenelia* bekannt geworden ist.

## Übersicht über die Anordnung der Arten in den folgenden Beschreibungen.

### A. Sectio Haploravenelia.

- I. Arten auf *Euphorbiaceae*.
- II. Arten auf *Leguminosae-Mimosoideae*.
  - a) Cysten in gleicher Zahl wie die Randsporen:
    1. Auf *Acacia*,
    2. „ *Leucaena*,
    3. „ *Lysiloma*, *Desmanthus*, *Piptadenia*, *Pithecolobium*.
    4. „ *Mimosa*.
    5. „ *Calliandra*.
    6. „ einer unbestimmten Mimosoidee;
  - b) Cysten in gleicher Zahl wie die Einzelsporen:
    1. Auf *Albizzia*,
    2. „ *Acacia*,
    3. „ *Prosopis*.
    4. „ *Entada* und *Piptadenia*.
- III. Arten auf *Leguminosae-Caesalpinioideae*.
  - a) Cysten in gleicher Zahl wie die Randsporen,
  - b) Cysten in gleicher Zahl wie die Einzelsporen.
- IV. Arten auf *Leguminosae-Papilionatae*.
- V. Auf einer unbestimmten Leguminose.

### B. Sectio Pleoravenelia.

1. Arten auf *Acacia*,
2. „ „ *Indigofera*,
3. „ „ *Brongniartia*,
4. „ „ *Mundulea* und *Tephrosia*,
5. „ „ anderen *Papilionatae*.

## Beschreibungen der Arten.

### A. Sectio Haploravenelia.

#### I. Arten auf *Euphorbiaceae*.

1. *Ravenelia pygmaea* Lagerh. et Diet. — Hedwigia XXXIII, p. 67.

Icon. l. c. Taf. IV, Fig. 19a—d.

Litter. Saccardo, Sylloge fung. XI, p. 210.

Sporenlager subepidermal entstehend, auf beiden Seiten der Blätter zerstreut stehend, klein, rundlich, am Stengel und an den

Blattstielen größer, länglich, dicht gestellt und oft zusammenfließend, flach, nackt. Uredolager zimmetbraun; Uredosporen eiförmig bis oblong  $22-30 \times 17-20 \mu$ , Membran gelbbraun,  $2 \mu$  dick, mit locker gestellten kurzen Stacheln besetzt und mit drei äquatorialen Keimporen versehen. Paraphysen nicht vorhanden. Teleutosporenlager schwärzlich-braun, im vorliegenden Material nur aus den stengelständigen Uredolagern sich entwickelnd. Köpfchen klein halbkugelig bis nahezu kugelig, oft auch im Umriß länglich, aus meist 3–8 Sporenzellen unregelmäßig zusammengesetzt mit sehr schräg stehenden Scheidewänden, mitunter auch nur 1–2-zellig, meist  $32-55 \mu$  im Durchmesser oder vereinzelt bis  $63 \mu$  lang, gelbbraun, mit ca.  $6 \mu$  langen kegelförmigen hyalinen Stacheln besetzt. Cysten klein und sehr zart, halbkugelig, nur unter den randständigen Sporenzellen und meist in gleicher Zahl wie diese vorhanden. Stiel sehr zart und hinfällig, aus wenigen Hyphen zusammengesetzt oder von einer einfachen Hyphe gebildet.

Auf *Phyllanthus* (?) spec. Hexenbesen erzeugend. Puná-Insel bei Guayaquil in Ecuador.

Die stengelständigen Uredolager erscheinen, bevor die Sporenbildung an ihnen begonnen hat, weißlich. Die mikroskopische Untersuchung hat ergeben, daß diese weißen Flecken dichte Rasen von sehr schmalen, unter  $2 \mu$  breiten farblosen Hyphenenden sind, die senkrecht zur Epidermis hervorbrechen. Zwischen ihnen treten dann die sporenbildenden Hyphen auf, und die Färbung der Sporenlager wird, von innen nach außen fortschreitend, braun. An den blattständigen Uredolagern wurden diese sterilen Hyphen nicht bemerkt.

2. *Ravenelia appendiculata* Lagerh. et Diet. — Hedwigia XXXIII, p. 65.

Icon. l. c. Taf. IV, Fig. 18a–c. — Dietel, Uredinales in Natürl. Pflanzenfam. p. 74, Fig. 49 D. — Long, Bot. Gaz. XXXV, Taf. II, Fig. 8.

Litter. Saccardo, Sylloge XI, p. 210. — Long, p. 125.

Sporenlager unter der Epidermis hervorbrechend, auf der Unterseite der Blätter zerstreut stehend oder in kleinen Gruppen. Uredolager hell zimmetbraun; Uredosporen eiförmig,  $26-33 \times 19-24 \mu$ , Membran blaß bräunlich oder farblos, warzig, mit 4 äquatorialen Keimporen versehen; Paraphysen zahlreich, oben kopfig verdickt, bis  $24 \mu$  breit, oder keulenförmig, am oberen Ende gebräunt. Teleutosporenlager schwarzbraun oder schwarz, nackt. Köpfchen flach, im Umriß oft unregelmäßig, nicht selten länglich, meist  $65-90 \mu$  im Durchmesser, gelbbraun bis kastanienbraun, mit ziemlich regelmäßig facetierter Oberfläche, jede Facette mit einem meist nicht über  $13 \mu$  langen,  $6 \mu$  dicken, oben sternförmig oder handförmig geteilten, blaß-bräunlichen Fortsatz versehen, unter dem sich ein deutlicher Keimporus befindet. Einzelsporen meist 18–25, häufig 6 innere und 12 äußere, ungeteilt,  $25-33 \mu$  hoch,  $15-21 \mu$  breit, am Scheitel  $6-9 \mu$  stark verdickt. Cysten halb so viel als Randsporen vorhanden sind, radial gestellt. Stiel aus zwei oder drei Hyphen zusammengesetzt, sehr zart.

Auf *Phyllanthus Galeottianus* in Mexico, auf *Ph.* spec. in Ecuador.

Die Stiele sind nicht am Köpfchen angeheftet, sondern in der Mitte des Cystenpolsters, so daß sie bei der Quellung der Cysten vom Köpfchen abgehoben werden.

## II. Arten auf Leguminosae-Mimosoideae.

### a) Cysten in gleicher Zahl wie die Randsporen vorhanden.

#### 1. Arten auf Acacia.

### 3. *Ravenelia versatilis* (Pk.) Diet. — Hedwigia XXXIII, p. 64.

Icon. l. c. Taf. 11e, f. — Long, Bot. Gaz. XXXV, Taf. II, 3.

Litter. Long, l. c. p. 118. — Saccardo, Sylloge XI, p. 211.

Syn. *Uromyces versatilis* Pk. Bot. Gaz. VII, p. 56.

*Urom. deciduus* Pk. 45. Annual Report p. 25.

*Ravenelia decidua* (Pk.) Holway.

Exsicc. Shear, Fungi columbiani No. 1481.

Sporenlager unter der Cuticula hervorbrechend, auf beiden Seiten der Blätter und besonders reichlich am Stengel, klein, rund, am Stengel länglich und zusammenfließend, ihn auf große Strecken völlig bedeckend. Uredolager ockerfarben, Teleutosporenlager dunkelbraun, die Uredobildung allmählich verdrängend. Uredosporen länglich-eiförmig, ellipsoidisch oder oblong, am Scheitel gelbbraun, nach unten zu meist heller, kurzstachelig, mit vier äquatorialen Keimporen und zwei bis vier Keimporen in der unteren Sporenhälfte,  $21-32 \times 12-17 \mu$ ; Paraphysen kopfig oder keulenförmig, am oberen Ende bis  $20 \mu$  breit und meist gelblich gefärbt, unterwärts farblos. Teleutosporenköpfchen mäßig gewölbt, im Umriß meist kreisrund,  $60-90 \mu$  breit, mit 5-7 Sporen in der Richtung des Querdurchmessers, kastanienbraun, glatt oder am Rande mit niedrigen Warzen; Oberseite ziemlich gleichmäßig facettiert, Unterseite radial gefeldert. Einzelsporen einzellig  $35-40 \mu$  hoch,  $16-20 \mu$  breit, Scheitelmembran  $4-5 \mu$  dick. Cysten radial gestellt, der Unterseite anliegend, in Wasser leicht verquellend. Stiel zusammengesetzt, kurz, farblos oder blaß bräunlich, hinfällig.

Auf *Acacia Greggii* Gray in Arizona und Kalifornien.

### 4. *Ravenelia Acaciae micranthae* Diet. n. sp.

Pykniden dicht stehend, rundliche Gruppen auf beiden Seiten der Blätter bildend. Teleutosporenlager unter der Cuticula angelegt, in kreisförmigen wulstigen Gruppen von mehreren Millimetern Durchmesser auf der Oberseite hervorbrechend, spärlich auch auf der Unterseite, dunkelbraun. Köpfchen mäßig gewölbt bis fast kalbkugelig, kastanienbraun, mit kleinen niedrigen, dicht stehenden Warzen;  $60-78 \mu$  breit, mit 5-7 Sporen in der Richtung des Querdurchmessers. Oberseite gleichmäßig facettiert, Unterseite radial gefeldert. Einzelsporen ungeteilt, die inneren  $15-20 \mu$ , die randständigen bis  $25 \mu$  breit, bis  $40 \mu$  hoch, am Scheitel  $5-7 \mu$  stark verdickt. Cysten in gleicher Zahl wie die Randsporen, in radialer Richtung gestreckt, der Unterseite des Köpfchens anliegend, in Wasser verquellend. Stiel hinfällig, farblos, aus wenigen Hyphen zusammengesetzt.

Auf *Acacia micrantha* Benth. Mexico, State of San Louis Potosi, leg. Pringle.

Diese Spezies schließt sich durch die ganze Art des Auftretens und der Entwicklung eng an *R. Farlowiana* Diet. an, hat aber erheblich kleinere Köpfchen als diese; auch sind die Warzen auf der Köpfchenoberfläche viel zahlreicher und dichter gestellt. Diese sind nur bei Untersuchung trockener Köpfchen deutlich zu sehen, in Wasser meist nur am Rande sichtbar. Im Aufbau und der Größe der Köpfchen stimmt *R. Acaciae micranthae* mit *R. versatilis* (Pk.) überein, diese ist jedoch schon durch die reichliche Uredobildung leicht von ihr zu unterscheiden.

5. *Ravenelia Farlowiana* Diet. — Hedwigia XXXIII, p. 369.

Icon. l. c. Taf. III, Fig. 11a—d. — Long, Bot. Gaz.

XXXV, Taf. II, Fig. 6.

Litter. Saccardo, Syll. XI, p. 211. — Long, l. c. p. 120.

Pykniden auf beiden Seiten der Blätter in dichten Gruppen innerhalb der Sporenlager, zum Teil auch vereinzelt in der Umgebung derselben, anfangs glänzend schwarzbraun, später verbleichend, ca. 100  $\mu$  breit. Teleutosporenlager unter der Cuticula hervorbrechend, auf beiden Seiten der Blätter, besonders reichlich auf der Oberseite, vereinzelt auch an den Blattstielen, dunkelbraun, kreisförmige oder längliche, mitunter konzentrische, bis 6 mm breite Wülste darstellend, die zuletzt zu einem einzigen, aus zahllosen Köpfchen gebildeten Haufen zusammenfließen. Köpfchen mäßig gewölbt, im Umriss kreisförmig oder meist etwas unregelmäßig, 80—125  $\mu$  breit, mit 7—9 Sporen in der Richtung des Querdurchmessers, kastanienbraun, mit vereinzelt niedrigen Warzen besetzt; Oberseite gleichmäßig facettiert, Unterseite radial gefeldert. Einzelsporen ungeteilt, durchschnittlich 15  $\mu$  (10—20  $\mu$ ) breit, ca. 40  $\mu$  hoch, Scheitelmembran ungefähr 7  $\mu$  dick, intensiv braun. Cysten in gleicher Zahl wie die Randsporen, in radialer Richtung gestreckt und der Unterseite des Köpfchens anliegend, in Wasser verquellend. Stiel sehr hinfällig, kurz, aus wenigen Hyphen bestehend.

Auf *Acacia anisophylla* Wats. und *A. crassifolia* Gray in Mexico.

In dem vorliegenden Material sind auf *A. crassifolia* die Köpfchen durchschnittlich etwas größer als auf *A. anisophylla*: sonst wurde kein Unterschied bemerkt.

6. *Ravenelia expansa* Diet. et Holw. — Botan. Gazette XXIII, p. 35.

Icon. Long, Bot. Gaz. XXXV, Taf. II, Fig. 10.

Litter. Saccardo, Syll. XIV, p. 364. — Long, l. c. p. 121.

Sporenlager auf großen, unregelmäßigen und nicht scharf begrenzten gelben oder hell rötlichbraunen Flecken auf beiden Seiten der Blätter hervorbrechend, unmittelbar unter der Cuticula entstehend. Uredolager klein, ockerfarben, später von Teleutosporenlagern umgeben. Uredosporen ellipsoidisch bis kugelig, 17—20  $\times$  15—17  $\mu$  gelbbraun, kurzstachelig, mit zahlreichen, zerstreut stehenden Keimporen versehen; Paraphysen zahlreich, oben stark keulenförmig verdickt, intensiv gelb oder an der Basis farblos, am Scheitel gebräunt. Teleutosporenlager von sehr verschiedener Größe und unregelmäßiger Gestalt, bis 5 mm breit, am

Rande häufig von Resten der Cuticula bedeckt, flach, kastanienbraun bis schwarzbraun. Köpfchen halbkugelig gewölbt oder flacher, im Umriss meist kreisrund  $62-95 \mu$  breit,  $35-40 \mu$  hoch, mit  $5-7$  Sporen in der Richtung des Querdurchmessers, gelbbraun oder hell kastanienbraun, warzig; Einzelsporen einzellig,  $14-18 \mu$  breit. Cysten eiförmig, herabhängend, in gleicher Zahl wie die Randsporen vorhanden. Stiel zusammengesetzt, kurz, hinfällig, farblos.

Auf *Acacia Tequilana* Wats., *A. cochliacantha* Humb. et Bonp., *A. filiculoides* (Cav.) Trel. (*A. filicina* Willd.) und *A. spec.* in Mexico.

In der Art des Auftretens ähnelt diese Art den beiden vorher beschriebenen in hohem Grade, mit denen sie auch sonst vieles gemein hat. Durch die Beschaffenheit der Cysten und den sonstigen Bau der Köpfchen gleicht sie den Arten auf *Mimosa*, so daß sie als ein Bindeglied zwischen diesen beiden Artengruppen erscheint.

#### 7. *Ravenelia Acaciae pennatulae* Diet. n. sp.

Sporenlager unmittelbar unter der Cuticula hervorbrechend, sehr klein, auf der Oberseite der Blättchen zerstreut stehend, vereinzelt auch auf der Unterseite, am Rande von Stücken der Cuticula umgeben. Uredolager zimmetbraun, Uredosporen verkehrt eiförmig oder ellipsoidisch,  $22-33 \times 18-24 \mu$  gelbbraun, dicht mit kleinen, zugespitzten Warzen besetzt, mit zwei Reihen von je 4 Keimporen zu beiden Seiten des Sporenäquators; Paraphysen zahlreich, keulenförmig bis kopfig, am Kopfende bis  $18 \mu$  breit und gebräunt. Köpfchen in den Uredolagern auftretend, halbkugelig,  $56-75 \mu$  breit, mit  $4-5$  Sporen in der Richtung des Querdurchmessers, braun, mit zerstreut stehenden Warzen besetzt. Einzelsporen ungeteilt, meist ca.  $25 \mu$  breit, vereinzelt breiter; Cysten in gleicher Zahl wie die Randsporen, eiförmig, herabhängend; Stiel zusammengesetzt, hinfällig.

Auf *Acacia pennatula* Benth. in Mexico (Etna, Oaxaca leg. Holway, Nov. 1903).

Von der folgenden Art durch die Form der Uredosporen und Paraphysen verschieden.

#### 8. *Ravenelia siliquae* Long. — Botan. Gazette XXXV, p. 118.

Icon. l. c. Taf. II, Fig. 7.

Litter. Saccardo, Syll. XVII, p. 403.

Sporenlager unmittelbar unter der Cuticula hervorbrechend, Uredolager groß, flach, meist kreisrund,  $1-4$  mm breit, zimmetbraun, am Rande von Resten der Cuticula bedeckt; Uredosporen ellipsoidisch, eiförmig oder länglich eiförmig,  $20-33 \times 11,5-17 \mu$ , gelbbraun, dicht mit kleinen zugespitzten Warzen besetzt und mit zwei Reihen von je 4 Keimporen in gleichen Abständen vom Äquator der Spore versehen. Paraphysen sehr spärlich, schlank keulenförmig, an der breitesten Stelle  $7-8 \mu$  breit, farblos. — Teleutosporen unbekannt.

Auf *Acacia Farnesiana* Willd., und zwar nur auf den Hülsen beobachtet. Mexico.

9. *Ravenelia Volkensii* P. Henn. — Hedwigia XXXIII, p. 62.  
Litter. Saccardo, Syll. XI, p. 211.  
Exsicc. Sydow, Uredineen No. 1237.

Sporenlager auf hexenbesenartig deformierten Zweigen unter der Epidermis hervorbrechend, dicht stehend, klein, schwarz. Köpfchen meist von sehr unregelmäßiger Gestalt, konkav-konvex, mitunter nahezu eine unten offene Hohlkugel darstellend, 45—75  $\mu$  breit, kastanienbraun, mit derben stumpfen Stacheln dicht oder unregelmäßig besetzt, meist aus 8—20 einzelligen Einzelsporen von 15—23  $\mu$  Breite und 20—25  $\mu$  Höhe bestehend. Cysten eiförmig oder kugelig, ziemlich klein, aus der Höhlung der Unterseite nur wenig hervorragend, in gleicher Zahl wie die Randsporen vorhanden. Stiel lang, aber hinfällig, in der Regel aus zwei verbundenen Hyphen bestehend.

Auf einer Schirmakazie in Usambara.

## 2. Arten auf *Leucaena*.

10. *Ravenelia verrucosa* Cke. et Ell.  
Icon. Diétel, Hedwigia XXXIII, Taf. III, Fig. 12a—d. —  
Long, Bot. Gaz. XXXV, Taf. II, Fig. 9.  
Litter. Saccardo, Syll. VII, p. 772 — Diétel, Hedwigia  
XXXIII, p. 41, 42 und 66. — Long, Bot. Gaz. XXXV,  
p. 120.

Sporenlager unter der Epidermis der Blätter hervorbrechend, auf der Oberseite reichlicher als auf der Unterseite. Uredolager von zahlreichen zylindrischen oder keulenförmigen, einwärts gebogenen dunkelbraunen Paraphysen umgeben. Uredosporen ellipsoidisch bis kugelig, 17—20  $\times$  15—18  $\mu$ , gelbbraun, kurzstachelig, mit zahlreichen, zerstreut stehenden Keimporen versehen. Teleutosporenlager schwarz, pulverig, unregelmäßig, bis 4 mm breit. Köpfchen halbkugelig gewölbt oder flacher, 75—105  $\mu$  breit, aus 9—21 Einzelsporen zusammengesetzt (s. S. 355), opak kastanienbraun, mit kleinen, scharf abgesetzten farblosen Papillen besetzt. Einzelsporen ungeteilt, 35—40  $\mu$  hoch, die inneren ca. 20  $\mu$  breit, die äußeren meist breiter. Cysten in gleicher Zahl wie die Randsporen, in radialer Richtung gestreckt, ziemlich dauerhaft, in Wasser bauchig aufquellend. Stiel aus wenigen zarten, farblosen Hyphen zusammengesetzt.

Auf *Leucaena lanceolata* Wats. in Mexico.

11. *Ravenelia Leucaenae* Long. — Botan. Gazette XXXV,  
p. 126.

Icon. l. c. Taf. III, Fig. 23.

Litter. Saccardo, Syll. XVII, p. 407.

Exsicc. Sydow, Uredineen No. 1888, 1889.

Sporenlager unmittelbar unter der Cuticula hervorbrechend, zerstreut stehend, vorwiegend auf der Oberseite der Blättchen, spärlicher auf der Unterseite und an den Blattstielen, am Rande von der gesprengten Cuticula umgeben. Uredolager zimmetbraun, Uredosporen länglich ellipsoidisch oder länglich eiförmig bis fast linealisch, 32—45  $\times$  15—20  $\mu$ , mit vier großen deutlichen Keimporen im Äquator der Spore, blaß braun, am Scheitel gewöhnlich dunkler, entfernt stachelig; Paraphysen zahlreich, kopfig, dünnwandig, am

Scheitel gebräunt. Teleutosporenlager kastanienbraun; Köpfchen halbkugelig oder flacher gewölbt, im Umriss kreisrund, 65—97  $\mu$  breit, 30—40  $\mu$  hoch, mit 5—6 Sporen in der Richtung des Querdurchmessers, gelbbraun bis kastanienbraun, mit zerstreut stehenden, 4—7  $\mu$  langen hyalinen Stacheln besetzt. Einzelsporen ungeteilt, meist 15—20  $\mu$  breit, am Rande noch etwas breiter, Scheitelmembran ca. 6  $\mu$  dick. Cysten in gleicher Zahl wie die Randsporen, in radialer Richtung gestreckt, der Unterseite flach anliegend.

Auf *Leucaena diversifolia* Benth., *L. esculenta* DC. und *L. spec.* in Mexico.

12. *Ravenelia Leucaenae microphyllae* Diet. n. sp.

Sporenlager unter der Epidermis hervorbrechend, auf der Oberseite der Blättchen zerstreut stehend, vereinzelt auch auf der Unterseite. Uredosporen (im vorliegenden Material nur spärlich in den Teleutosporenlagern vorhanden) länglich ellipsoidisch, 27—32  $\times$  12,5—17  $\mu$ , hellbraun, warzig, in der Mitte mit vier deutlichen Keimporen versehen; Paraphysen kopfig, oben gebräunt. Teleutosporenlager schwarzbraun bis schwarz, klein, nur bis 0,5 mm breit; Köpfchen halbkugelig oder flacher gewölbt, 80—113  $\mu$  breit, dunkelbraun, glatt, mit 8—10 Sporen in der Richtung des Querdurchmessers, Oberseite gleichmäßig facettiert, Unterseite radial gefeldert; Einzelsporen einzellig, bis 45  $\mu$  lang, 10—17  $\mu$  breit, Scheitelverdickung ca. 5  $\mu$ . Cysten in gleicher Zahl vorhanden wie die Randsporen, der Unterseite flach anliegend, in radialer Richtung gestreckt. Stiel aus wenigen Hyphen zusammengesetzt, farblos, hinfällig.

Auf *Leucaena microphylla* Benth. in Mexico: Iguala, Nov. 1903, leg. Holway.

3. Arten auf *Lysiloma*, *Desmanthus* und *Piptadenia*.

13. *Ravenelia Lysilomae* Arth. — Botan. Gazette XXXIX, p. 392.

Pykniden oberseits auf später absterbenden, unregelmäßig begrenzten Flecken der Blätter in kleinen Gruppen, denen auf der Unterseite die Uredolager gegenüberstehen. Uredolager klein oder von mittlerer Größe, einzeln oder in kleinen, oft ringförmigen Gruppen, unter der Epidermis hervorbrechend, zimmetbraun; Uredosporen eiförmig, mit der größten Breite meist in der unteren Hälfte, nach oben meist kegelförmig verschmälert, an der Basis halbkugelig abgerundet oder gleichfalls kegelförmig, 24—35  $\times$  15—23  $\mu$ , mit kleinen Warzen besetzt, fast glatt erscheinend, gelbbraun, an der breitesten Stelle mit einer hellen, wellig begrenzten Zone, in welcher vier große Keimporen liegen; Paraphysen zahlreich, schlank keulenförmig oder schmal kopfig, zum Teil auch nach oben etwas verschmälert, gelbbraun, an der Basis blaß. Teleutosporenlager vorwiegend auf der Oberseite der Blätter, auf gelben oder grünlichgelben unregelmäßig begrenzten Flecken meist gruppenweise beisammenstehend, klein, schwarz oder schwarzbraun; Köpfchen flach gewölbt, im Umriss annähernd kreisförmig, 85—115  $\mu$  breit, dunkel kastanienbraun, glatt, meist mit 8—10 Sporen in der Richtung des Querdurchmessers; Oberseite gleichmäßig facettiert, Unterseite radial gefeldert; Einzelsporen einzellig, 11—17  $\mu$  breit, am Scheitel

bis zu  $7\ \mu$  verdickt. Cysten in gleicher Zahl wie die Randsporen vorhanden, der Unterseite des Köpfchens flach anliegend, in radialer Richtung gestreckt, in Wasser leicht verquellend. Stiel zart, aus wenigen Hyphen zusammengesetzt.

Auf *Lysiloma tergemina* Benth. in Mexico.

Die Köpfchen sind von denen der *Ravenelia Leucaenae microphyllae* nicht unterscheidbar, dagegen sind die Uredosporen beider völlig verschieden.

14. *Ravenelia texana* Ell. et Gall. — Bullet. IX. Texas Agric. Expt. Sta. 1890.

Icon. Dietel, Hedwigia XXXIII, Taf. III, Fig. 13. —

Long, Bot. Gaz. XXXV, Taf. II, Fig. 1.

Litter. Dietel, l. c. p. 42, 63. — Long, l. c. p. 116.

— Saccardo, Syll. XI, p. 211.

Synon. *R. texanus* Ell. et. Gall. l. c.

*R. texensis* Ell. et. Gall. apud Dietel l. c.

Sporenlager unmittelbar unter der Cuticula hervorbrechend, auf beiden Seiten der Blätter und an den Blattstielen, klein, einzeln oder in kleinen unregelmäßigen Gruppen beisammen stehend. Uredosporen blaß gelbbraun, kurzstachelig, breit elliptisch bis kugelig  $16-22 \times 13-20\ \mu$ ; Paraphysen keulenförmig oder kopfig, bräunlich oder hyalin. Teleutosporenlager dunkel kastanienbraun; Köpfchen flach gewölbt, im Umriss kreisrund oder unregelmäßig  $50-85\ \mu$  breit und  $30-35\ \mu$  hoch, mit 5-7 Sporen in der Richtung des Querdurchmessers, gelbbraun glatt; Einzelsporen einzellig, ca.  $30\ \mu$  lang,  $13,5-18\ \mu$  breit, die randständigen breiter, Scheitelverdickung  $5-6\ \mu$ . Cysten eiförmig, herabhängend, in gleicher Zahl wie die Randsporen vorhanden, in Wasser leicht verquellend. Stiel aus wenigen (3-5) zarten, isoliert bleibenden Hyphen gebildet.

Auf *Desmanthus* spec. in Texas.

Die Nährpflanze war ursprünglich als *Desmanthus* oder *Cassia* angegeben und ist in dem mir vorliegenden Exemplar als *Desmanthus?* bezeichnet. *Cassia* scheint jedoch als Nährpflanze hier ausgeschlossen zu sein, da alle auf *Cassia* lebenden Arten einen anderen Cystentypus aufweisen.

15. *Ravenelia simplex* Diet. — Hedwigia XXXVIII, p. 252.

Litter. Saccardo, Syll. XVI, p. 325.

Exsicc. Rabenhorst-Winter-Pazschke Fungi europaei No. 4426.

Sporenlager unter der Epidermis hervorbrechend, klein, braun, auf der Unterseite der Blättchen zerstreut stehend, Uredo- und Teleutosporen enthaltend. Uredosporen verkehrt eiförmig  $23-29 \times 15-18\ \mu$ , hellbraun, warzig, mit sechs äquatorialen Keimsporen versehen. Köpfchen von typischem Bau mit einem zusammengesetzten Stiele nur spärlich vorhanden, aus bis 12 und gelegentlich mehr Sporenzellen bestehend, bis  $60\ \mu$  breit, gelbbraun, mit stumpfen Stacheln besetzt; Cysten klein, kugelig, nur unter den Randsporen vorhanden. Daneben kommen in überwiegender Zahl auf einfachen Stielhyphen diorchidium-ähnliche zweizellige, spärlicher auch ein- oder drei- bis mehrzellige Sporen

vor, von denen nur die drei- oder mehrzelligen bisweilen kugelige Cysten haben; bei den anderen befinden sich zwischen Stiel und Spore winzige Verbindungszellen in gleicher Zahl wie die Sporenzellen. Die Färbung dieser Sporen ist gelbbraun, sie sind gleichfalls mit stumpfen Stacheln spärlich besetzt. Paraphysen reichlich vorhanden, zylindrisch, meist gekrümmt, mit derben Membranen und 1—2 Querscheidewänden.

Auf *Piptadenia communis* Benth. in Brasilien.

Nur durch die größeren Köpfchen erweist sich dieser Pilz als zur Gattung *Ravenelia* gehörig.

16. *Ravenelia Pithecolobii* Arth. — Botan. Gazette XXXIX, p. 394.

Subepidermal. Uredosporen nur in den Teleutosporenlagern gefunden, ellipsoidisch oder breit oval,  $24-30 \times 15-18 \mu$ , Membran derselben goldgelb,  $2-3 \mu$  dick, am Scheitel  $3-5 \mu$  dick, gleichmäßig warzig, mit 4—6 äquatorialen Keimporen versehen. Teleutosporenlager auf beiden Seiten der Blätter, klein, rund, zerstreut, zuerst blasig, von der gebräunten Epidermis überdeckt, schwarzbraun; Köpfchen kastanienbraun, mit 6—8 Sporen in der Querrichtung,  $65-90 \mu$  breit; Einzelsporen ungeteilt, jede mit 2 oder 3 schwach gekrümmten,  $5-7 \mu$  langen spitzen, blaß bräunlichen Stacheln besetzt, ca.  $30 \mu$  hoch,  $12-17 \mu$  breit, am Scheitel  $5-6 \mu$  stark verdickt; Cysten dem Köpfchen unterseits anliegend, von den Randsporen nach dem Stiele verlaufend; Stiel bis  $90 \mu$  lang, aus mehreren farblosen Hyphen zusammengesetzt. Paraphysen nicht beobachtet.

Auf *Pithecolobium dulce* (Rob.) Benth. in Mexico.

#### 4. Arten auf Mimosa.

17. *Ravenelia Mimosae sensitivae* P. Henn. — Hedwigia XXXV, p. 246.

Litter. Saccardo, Syll. XIV, p. 364.

Synon. *Uredo sensitiva* Speg. Fungi Argent. novi vel critici p. 236.

Sporenlager unmittelbar unter der Cuticula hervorbrechend, auf beiden Seiten der Blätter, besonders reichlich auf der Unterseite, am Rande von Teilen der Cuticula umgeben, zerstreut stehend, flach. Uredolager ockerfarben, Uredosporen ellipsoidisch,  $15-20 \times 14-17 \mu$  oder kugelig  $14-17 \mu$  im Durchmesser, gelbbraun, dicht mit spitzen Warzen besetzt und mit zerstreut stehenden Keimporen versehen; Paraphysen zahlreich, kopfig oder keulenförmig, bis  $16 \mu$  breit, am Scheitel blaßbraun, Stiel farblos. Teleutosporenlager schwarzbraun; Köpfchen halbkugelig gewölbt, im Umriß kreisförmig oder unregelmäßig,  $50-85 \mu$  breit, mit 4—5 Sporen in der Richtung des Querdurchmessers, kastanienbraun, mit stumpfen, meist  $5-8 \mu$  langen und ca.  $3 \mu$  breiten gelblichen oder hyalinen Stacheln besetzt; Einzelsporen ungeteilt,  $16-25 \mu$  breit, ca.  $36 \mu$  hoch mit ziemlich derben Seitenwänden und  $5-6 \mu$  dicker Scheitelmembran. Cysten in gleicher Zahl wie die Randsporen vorhanden, eiförmig bis kugelig, herabhängend, in Wasser leicht verquellend.

Auf *Mimosa sensitiva* L. in Argentinien.

18. *Ravenelia Mimosae albidae* Diet. n. sp.

Icon. Long, Botan. Gazette XXXV, Taf. II, Fig. 11.

Sporenlager unmittelbar unter der Cuticula hervorbrechend, auf unbestimmten gelben Flecken oder auch ohne Fleckenbildung, auf beiden Seiten, besonders reichlich auf der Oberseite der Blättchen, klein, zerstreut stehend oder ringförmig um ein zentrales Lager gruppiert. Uredolager zimmetbraun; Uredosporen breit ellipsoidisch bis fast kugelig,  $20-25 \times 17-20 \mu$ , hellbraun, dicht mit zugespitzten Warzen besetzt und mit zahlreichen, zerstreut stehenden Keimporen versehen; Paraphysen zahlreich, kopfig oder breit keulenförmig, am Kopfende  $12-18 \mu$  breit und gelbbraun oder gelb gefärbt, im übrigen farblos. Teleutosporenlager schwarzbraun; Köpfchen halbkugelig, im Umriss kreisrund oder oval, meist  $55-80 \mu$  im Durchmesser, vereinzelt bis  $100 \mu$  lang, ca.  $35 \mu$  hoch, kastanienbraun, mit dichtstehenden stumpfen,  $5-8 \mu$  langen, blaß bräunlichen Stacheln besetzt (meist  $7-8$  auf jeder Facette der Oberseite), mit  $4-5$  Sporen in der Querrichtung, die in der Regel so angeordnet sind, daß eine gerade Zahl von Randsporen, meist  $6, 8, 10$  oder  $12$  eine zentrale Gruppe von halb so vielen Sporen umgibt. Einzelsporen einzellig,  $33-35 \times 20-25 \mu$ , seitliche Sporenmembranen sehr dünn, Scheitelmembran  $5-6 \mu$  dick und intensiv gebräunt. Cysten eiförmig oder kugelig, in gleicher Zahl wie die Randsporen vorhanden und rings um den Stiel herabhängend, in Wasser leicht verquellend. Stiel kurz, farblos, sehr hinfällig.

Auf *Mimosa albid*a H. et B. und *M. albid*a var. *floribunda* Rob. in Mexico (Cuernavaca, Cuautla, Oaxaca), leg. E. W. D. Holway.

Long hat (l. c. p. 121) diesen Pilz zu *R. Mimosae sensitivae* gezogen, mit der er in der Tat große Ähnlichkeit hat. Als unterscheidende Merkmale sind aber hervorzuheben: 1. die erheblichere Größe der Uredosporen; 2. die viel geringere Dicke der seitlichen Membranen der Teleutosporen; und ganz besonders 3. der regelmäßige Aufbau der Köpfchen. Durch dieses letztere Merkmal unterscheidet sich *R. Mimosae albidae* auch von den beiden folgenden Arten, die gleichfalls in Mexico vorkommen.

19. *Ravenelia Mimosae caeruleae* Diet. n. sp.

Sporenlager unter der Cuticula hervorbrechend, klein, auf beiden Seiten der Blätter zerstreut stehend oder in mehr oder minder deutlicher ringförmiger Anordnung und dann nicht selten um eine zentrale Gruppe von Pykniden herum. Uredolager ockerfarben; Uredosporen ellipsoidisch bis kugelig  $20-23 \times 18-20 \mu$ , hellbraun, dicht mit zugespitzten Warzen besetzt und mit zerstreut stehenden Keimporen versehen; Paraphysen zahlreich, keulenförmig oder kopfig, am Scheitel gelbbraun, im übrigen farblos. Teleutosporenlager schwarzbraun; Köpfchen halbkugelig, im Umriss meist kreisrund,  $58-70 \mu$ , vereinzelt bis  $90 \mu$  breit, mit  $5-6$  Sporen in der Richtung des Querdurchmessers, kastanienbraun, mit zerstreut stehenden, ca.  $5 \mu$  langen Stacheln besetzt (meist  $3$  oder  $4$  auf einer Facette der Oberfläche). Einzelsporen ungeteilt, ca.  $25 \mu$  hoch,  $15-20 \mu$  breit, Scheitelmembran  $4-5 \mu$  stark verdickt und intensiv gebräunt, seitliche Sporenmembranen sehr dünn. Cysten

eiförmig oder kugelig, in gleicher Zahl wie die Randsporen vorhanden, rings um den Stiel herabhängend, in Wasser leicht verquellend. Stiel hinfällig, farblos.

Auf *Mimosa caerulea* Rose. Mexico: Cautla und Cuernavaca, 30. Okt. 1903, leg. E. W. D. Holway.

20. *Ravenelia fragrans* Long. — Botan. Gaz. XXXV, p. 123.

Icon. Long, l. c. Taf. II, Fig. 14.

Litter. Saccardo, Syll. XVII, p. 403.

Sporenlager unmittelbar unter der Cuticula hervorbrechend. Uredolager von zweierlei Art: die primären, auf Stengeln und Blättern dicht stehend, bedecken die Stengel oft in großer Ausdehnung und verursachen meist auffällige Krümmungen und Anschwellungen, mitunter auch die Bildung kleiner Hexenbesen, indem sie die Zweige samt den Blättern völlig umbilden; sekundäre Uredolager klein, auf beiden Seiten der Blätter zerstreut oder gruppenweise beisammenstehend und zusammenfließend. Auch auf den Früchten treten Uredolager auf, in denen später Teleutosporen gebildet werden; sie stehen hier zahlreich beisammen und fließen schließlich zu großen, flachen Haufen zusammen. Uredosporen breit ellipsoidisch bis kugelig,  $17-23 \times 13-17 \mu$ , hellbraun, mit zugespitzten Warzen dicht besetzt und mit zahlreichen, zerstreut stehenden Keimporen versehen; Paraphysen teils keulenförmig, oben nur ca.  $7 \mu$  breit, teils kopfig bis  $13 \mu$  breit, oben intensiv gelbbraun oder goldgelb, im übrigen farblos. Teleutosporenlager auf den Blättern klein, unter 1 mm breit, schwarzbraun; Köpfchen halbkugelig,  $55-85 \mu$  breit mit meist 5—6 Sporen in der Richtung des Querdurchmessers, kastanienbraun, mit kleinen hyalinen, ziemlich entfernt stehenden Papillen besetzt. Einzelsporen einzellig,  $33-38 \mu$  hoch, die mittleren  $15-22 \mu$ , die randständigen bis  $28 \mu$  breit; Sporenmembran am Scheitel  $3-5 \mu$  dick und dunkel gebräunt. Cysten in gleicher Zahl wie die Randsporen vorhanden, eiförmig, um den Stiel herabhängend, in Wasser verquellend. Stiel hinfällig, farblos.

Auf *Mimosa fragrans* Gray, *M. stipitata* Rob. und *M. polyanthoides* Rob. in Mexico.

Die typische Form auf *Mimosa fragrans* hat drei oder vier Papillen auf jeder Facette der Köpfchenoberseite. Die Formen auf den beiden anderen Nährpflanzen weichen hiervon insofern ab, als die Zahl der Papillen eine größere ist, meist 6—8 auf jeder Facette (vergl. Fig. 27, welche ein Köpfchen der Form auf *Mimosa stipitata* darstellt), und als auch die Köpfchen durchschnittlich eine etwas größere Zahl von Einzelsporen aufweisen, nicht selten 7 in der Querrichtung. Auf *Mimosa polyanthoides* sind außerdem die Warzen zu kurzen Stacheln verlängert. Wahrscheinlich sind auch diese Formen noch als eigene Arten abzutrennen.

##### 5. Arten auf *Calliandra*.

21. *Ravenelia Lagerheimiana* Diet. — Hedwigia XXXIII, p. 65.

Icon. l. c. Taf. III u. IV, Fig. 15a—d.

Litter. Saccardo, Syll. XI, p. 212.

Pykniden in kleinen Gruppen auf der Unterseite der Blätter, schwarz. Sporenlager auf der Unterseite, spärlich auch auf der Oberseite der Blätter, unmittelbar unter der Cuticula hervorbrechend, klein, zerstreut stehend oder in kleinen, bisweilen kreisförmig angeordneten Gruppen. Uredosporen langgestreckt eiförmig,  $35-60 \times 15-21 \mu$ , braun, kurzstachelig, mit vier äquatorial gelegenen Keimporen und mit  $7-9 \mu$  stark verdickter Scheitelmembran. Teleutosporenlager dunkelbraun; Köpfchen halbkugelig, im Umriß kreisrund,  $56-65 \mu$  breit, hell kastanienbraun, mit farblosen,  $4-5 \mu$  langen Stacheln locker besetzt, aus 10 Sporenzellen, 4 inneren und 6 äußeren, bestehend. Cysten halbiert-eiförmig, klein, nur unter den Randsporen. Stiel aus zwei farblosen Hyphen zusammengesetzt, sehr hinfällig.

Auf einer großblättrigen *Calliandra* in Ecuador.

22. *Ravenelia echinata* Lagerh. et Diet. — Hedwigia XXXIII, p. 65.

Icon. l. c. Taf. IV, Fig. 16.

Litter. Saccardo, Syll. XI, p. 212.

Sporenlager auf gelblichen Flecken zu beiden Seiten der Blätter unmittelbar unter der Cuticula hervorbrechend, auf der Unterseite reichlicher als auf der Oberseite, sehr klein, zerstreut stehend. Uredolager blaß zimmetbraun; Uredosporen breit oval bis kugelig,  $16-19 \times 15-16 \mu$ , mit blaß bräunlicher, kaum über  $1 \mu$  dicker, kurzstacheliger Membran und mit  $6-8$  über die ganze Oberfläche zerstreuten Keimporen versehen; Paraphysen nicht vorhanden. Teleutosporenlager schwarz, winzig klein; Köpfchen halbkugelig gewölbt, im Umriß meist oval,  $60-70 \mu$  lang,  $55-62 \mu$  breit, dunkel kastanienbraun, mit zahlreichen blaß bräunlichen, bis  $6 \mu$  langen Stacheln besetzt, gewöhnlich aus 14 Einzelsporen, 6 inneren und 8 randständigen, bestehend, von denen auf der Unterseite nur die letzteren zu sehen sind. Cysten nur unter den Randsporen, wenig hervortretend halbiert-eiförmig; Stiel aus zwei farblosen Hyphen zusammengesetzt, äußerst hinfällig.

Auf einer *Calliandra* mit kleinen Fiederblättchen in Ecuador.

23. *Ravenelia Pazschkeana* Diet. — Hedwigia XXXVIII, p. 253.

Litter. Saccardo, Syll. XVI, p. 324.

Exsicc. Ule, Mycoth. brasil. No. 14.

Teleutosporenlager auf gelben oder rostfarbenen Flecken der Blätter, auf der Oberseite, ganz vereinzelt auch auf der Unterseite, unter der Epidermis hervorbrechend, schwarz, sehr klein. Köpfchen halbkugelig,  $55-70 \mu$  breit, opak braun, mit kegelförmigen, etwa  $3 \mu$  hohen Papillen besetzt, aus 10 einzelligen Einzelsporen, 4 inneren und 6 äußeren, zusammengesetzt. Cysten nur unter den Randsporen vorhanden, halb-eiförmig, klein. Stiel aus zwei zarten, farblosen Hyphen zusammengesetzt, hinfällig.

Auf *Calliandra* spec. in Brasilien.

Die Sporenlager enthalten spärlich schmal kopfige bis keulenförmige Paraphysen. Dies deutet darauf hin, daß auch Uredosporen gebildet werden. Die Anordnung der Sporenzellen ist genau dieselbe wie bei *Ravenelia Lagerheimiana*. — Als Nähr-

pflanze war zunächst eine nicht näher bestimmte Mimosoidee angegeben. Die Beschaffenheit des Pilzes selbst, seine Übereinstimmung mit den *Calliandra*-Ravenelien läßt die Zugehörigkeit der Nährpflanze zur Gattung *Calliandra* sicher erscheinen, der sie nach der Beschaffenheit der Blätter auch sehr wohl angehören kann.

24. *Ravenelia Dieteliana* P. Henn. — Hedwigia XXXV, p. 96.

Litter. Saccardo, Syll. XIV, p. 365.

Sporenlager auf beiden Seiten der Blätter, besonders reichlich auf der Unterseite, unter der Epidermis hervorbrechend und dieselbe blasig abhebend, am Rande von Resten derselben umgeben oder fast ganz von ihr bedeckt. Uredolager zimmetbraun; Uredosporen oblong oder verkehrt-eiförmig  $24-30 \times 15-20 \mu$ , gelbbraun, an der Basis heller, stachelig, mit vier äquatorialen Keimporen versehen; Paraphysen reichlich vorhanden, meist kopfig, teilweise keulenförmig, intensiv goldgelb bis kastanienbraun, an der Basis heller oder farblos, am Kopfe bis  $22 \mu$  breit. Teleutosporenlager dunkelbraun, oft zu größeren Haufen zusammenfließend; Köpfchen flach gewölbt, im Umriß kreisförmig,  $35-48 \mu$  breit,  $25 \mu$  hoch, hell kastanienbraun, glatt, meist aus 8 Sporenzellen bestehend, 2 inneren und 6 äußeren, seltener mit 3 oder 4 inneren und 6 äußeren oder noch mehr Sporenzellen. Membran der Einzelsporen derb, am Scheitel  $3-4 \mu$  dick. Cysten kugelig, dauerhaft, in gleicher Zahl wie die Randsporen vorhanden. Stiel aus zwei farblosen Hyphen zusammengesetzt, sehr hinfällig.

Auf *Calliandra macrocephala* Benth. in Brasilien, Prov. Goyaz.

Die Scheidewände, die die inneren Sporenzellen von den äußeren trennen, sind auch bei dieser Art so schief gestellt, daß auf der Unterseite des Köpfchens nur die Randsporen sichtbar sind.

25. *Ravenelia mexicana* Tranzschel. — Hedwigia XXXIII, p. 370.

Icon. Long, Bot. Gaz. XXXV, Taf. III, Fig. 25.

Litter. Long, l. c. p. 125. — Saccardo, Syll. XI, p. 211.

Sporenlager auf beiden Seiten der Blätter unmittelbar unter der Cuticula hervorbrechend, klein, braun. Uredosporen ellipsoidisch oder verkehrt eiförmig, ca.  $22 \mu$  lang,  $17-19 \mu$  breit, kurzstachelig, am Scheitel gebräunt, nach unten hin heller, fast farblos, mit vier äquatorialen Keimporen versehen; Paraphysen kopfig, oben  $17-20 \mu$  breit und hellbraun gefärbt, unten farblos. Teleutosporenköpfchen annähernd halbkugelig, im Umriß breit oval bis kreisförmig  $64-88 \mu$  lang,  $60-70 \mu$  breit, mit nach unten verbreiterten oder zylindrischen, bis  $8 \mu$  langen stumpfen Stacheln besetzt, gelbbraun bis kastanienbraun, mit 4-5 Sporen in der Richtung des Querdurchmessers, meist aus 15-20 Einzelsporen zusammengesetzt. Sporen einzellig, ca.  $16 \mu$  breit, am Rande  $20-23 \mu$ ; Scheitelmembran  $3 \mu$  dick. Cysten eiförmig, herabhängend, in Wasser leicht verquellend, in gleicher Zahl wie die Randsporen vorhanden. Stiel aus wenigen zarten Hyphen zusammengesetzt, hinfällig.

Auf *Calliandra grandiflora* Benth. in Mexico.

## 6. Auf einer nicht näher bestimmten Mimosoidee.

26. *Ravenelia gracilis* Arth. — Botan. Gazette XXXIX, p. 393.

Pykniden auf beiden Seiten der Blätter, punktförmig, zu Gruppen gehäuft, halbkugelig, 60—100  $\mu$  breit und halb so hoch. Uredolager subepidermal entstehend, auf der Oberseite der Blätter zerstreut stehend, weniger als 0,25 mm breit, nahezu rund, warzenförmig, durch einen zentralen unregelmäßigen Riß der Epidermis sich öffnend; Paraphysen peripherisch oder auch mit den Sporen untermischt; Uredosporen ellipsoidisch oder länglich-eiförmig, 30—40  $\times$  16—23  $\mu$ , Membran ziemlich dünn 1,5—2,5  $\mu$  dick, gelbbraun, dicht und gleichmäßig stachelig, mit 4—6 äquatorialen Keimporen, Paraphysen fadenförmig, 7—10  $\mu$  breit, 40—60  $\mu$  lang, etwas gekrümmt, glatt, dünnwandig, fast oder völlig farblos. Teleutosporenlager wie die Uredolager, aber ohne Paraphysen; Köpfchen kastanienbraun, mit 5—7 Sporen in der Querrichtung, 75—100  $\mu$  breit, Einzelsporen ungeteilt, am Scheitel 5—7  $\mu$  stark verdickt; jede Spore mit 4—7 schlanken, fast farblosen, 3—4  $\mu$  hohen Warzen besetzt; Cysten zart, der Unterseite des Köpfchens anliegend, von den Randsporen nach dem Stiele verlaufend, seitlich vereinigt; Stiel kurz, hinfällig, farblos, aus wenigen Hyphen zusammengesetzt.

Auf einer nicht näher bestimmten Mimosoidee in Mexico.

Im Bau des Teleutosporenkörpers gleicht diese Art vollständig der Form auf *Mimosa stipitata*, die im Vorhergehenden zu *R. fragrans* Long gestellt ist. Der Bau der Cysten aber, wie nicht minder die Beschaffenheit der Uredo und das subepidermale Auftreten lassen die Verschiedenheit beider Arten deutlich erkennen.

b) Zahl der Cysten gleich derjenigen der Einzelsporen. Cysten stets eiförmig oder kugelig.

1. Arten auf *Albizzia*.

27. *Ravenelia minima* Cke. — Grevillea X, p. 128.

Icon. Dietel, Hedwigia XXXIII, Taf. II, Fig. 7.

Litter. Saccardo, Syll. VII, p. 772. — Dietel, l. c. p. 63.

Sporenlager subepidermal entstehend und von der gesprengten Epidermis umgeben, sehr klein, vereinzelt stehend oder in unregelmäßigen Gruppen auf der Unterseite der Blätter. Uredosporen ellipsoidisch, gelblich, 23  $\mu$  lang, 15  $\mu$  breit, mit rauher (stacheliger?) Membran. (Nach Cooke.) Köpfchen halbkugelig, im Umriß kreisrund, mit meist schwach eingekerbtem Rande, 50—66  $\mu$  breit, in der Regel aus 9 Sporenzellen zusammengesetzt, 3 inneren und 6 äußeren, gelbbraun, mit entfernt stehenden farblosen, ca. 8  $\mu$  langen Stacheln besetzt; Einzelsporen ca. 25  $\mu$  breit; Scheitelmembran 3—4  $\mu$  dick; Cysten kugelig, klein, in gleicher Zahl wie die Sporenzellen vorhanden. Die Köpfchen werden von 3 Stielhyphen getragen, die nicht zu einem gemeinsamen Stiele vereinigt sind und unmittelbar am Köpfchen abreißen.

Auf *Albizzia fastigiata* im Kaplande.

28. *Ravenelia Albizziae* Diet. — Hedwigia XXXIII, p. 68.

Icon. Saccardo, Malpighia V, Taf. XX. — Dietel, l. c. Taf. IV, Fig. 22.

Litter. Saccardo, Syll. XI, p. 211. — Derselbe in *Malpighia* V, p. 3 d. Sep.-Abdr.

Sporenlager auf der Unterseite der Blätter. Uredosporen reichlich, verkehrt-eiförmig,  $15-16 \times 9-12 \mu$ , rau, schließlich glatt (?). Köpfchen kugelig,  $45-60 \mu$  breit, in der Flächenansicht 12–18-zellig, dunkelbraun, mit kurzen hyalinen Stacheln besetzt. Stiel zusammengesetzt, zylindrisch, farblos,  $24 \mu$  lang. (Nach Saccardo.)

Auf *Albizzia anthelmintica* in Abyssinien, Prov. Keren.

Es war mir leider nicht möglich, diesen von Saccardo mit dem Ausdrucke des Zweifels zu *Ravenelia minima* Cke. gestellten Pilz selbst zu untersuchen, da das einzige vorhandene Exemplar abhanden gekommen ist.

29. *Ravenelia japonica* Diet. et Syd. — Hedwigia XXXVII, p. 216.

Litter. Saccardo, Syll. XIV, p. 366.

Exsicc. Sydow, Uredineen No. 1298.

Sporenlager auf beiden Seiten der Blätter unter der Cuticula hervorbrechend, nackt, klein, zerstreut stehend oder in ringförmigen Gruppen hervorbrechend. Uredolager hell zimmetbraun; Uredosporen ellipsoidisch oder verkehrt-eiförmig,  $17-23 \times 12-18 \mu$ , blaß bräunlich, kurzstachelig, mit vier äquatorialen Keimporen versehen; Paraphysen nicht vorhanden. Teleutosporenlager schwarzbraun oder schwarz; Köpfchen flach gewölbt, im Umriß meist kreisrund,  $80-125 \mu$  breit, mit 6–10 Sporen in der Richtung des Querdurchmessers, kastanienbraun, glatt. Einzelsporen einzellig,  $35-40 \mu$  lang,  $10-22 \mu$  breit, am Scheitel ca.  $7 \mu$  stark verdickt. Cysten eiförmig, in gleicher Zahl wie die Sporenzellen vorhanden, im Wasser verquellend. Stiel ziemlich lang, farblos, hinfällig, ungefähr  $13 \mu$  breit.

Auf *Albizzia Julibrissin* Boiv. in Japan.

Die Breite der Einzelsporen ist an großen Köpfchen meist erheblich geringer als an kleinen. Es scheint also, als ob bei diesen die Zahl der zum Aufbau des Köpfchens führenden Teilungen geringer ist.

30. *Ravenelia papillosa* Speg. — Fungi Argent. novi vel crit. p. 229.

Litter. Saccardo, Syll. XVI, p. 323.

Flecken fehlend oder klein, bleich, unbestimmt; Uredolager vorwiegend auf der Unterseite der Blätter, halbkugelig-kreisförmig,  $0,3-0,5$  mm breit, ziemlich fest, dunkelbraun; Uredosporen dicht gehäuft ockerfarben, verkehrt-eiförmig,  $20-26 \times 15-20 \mu$ , vorn stumpf gerundet, mit dicker Membran, dunkler, mit locker gestellten kleinen Warzen, nach hinten keilförmig, mit dünnerer Membran, blasser und fast glatt. Teleutosporenlager auf der Blattoberseite; Köpfchen vereinzelt oder zu drei bis fünf beisammen, oberflächlich sitzend, halbkugelig, ziemlich groß,  $80-100 \mu$  breit, unten flach und von einem hyalinen vergänglichen kurzen Stiele getragen, aus  $30-40$  verkehrt-kegel- oder pyramidenförmigen dicht gedrängten, dunkel braunroten, an der freien Oberfläche locker mit ziemlich großen hyalinen Papillen besetzten

Zellen gebildet, unterseits rings mit strahlig gestellten eiförmigen, sehr großen ( $45-60 \times 20-30 \mu$ ) hyalinen, in Wasser quellenden Cysten versehen. (Nach Saccardo, Sylloge XVI, p. 323.)

Auf *Albizzia Julibrissin* Boiv. im Botan. Garten von La Plata, Argentinien.

Die Diagnose läßt mit Bestimmtheit erkennen, daß dieser Pilz von der vorigen, auf derselben Nährpflanze lebenden Art verschieden ist. Die Angabe über die Cysten ist unvollständig und läßt nicht erkennen, ob sich dieselben nur unter den Randsporen befinden. Da dies bei den anderen Arten auf *Albizzia* nicht der Fall ist, so dürfte auch hier die Zahl der Cysten gleich derjenigen der Einzelsporen sein.

31. *Ravenelia sessilis* Berk. — Fungi of Ceylon No. 836.

Icon. Cooke, Journ. of Micr. Soc. III, Taf. XI, Fig. 6. — Cunningham, Scientific. Mem. by Med. Off. of the Army of India 1889, Taf. I u. II, Fig. 1—4. — Parker, Proceed. Am. Acad. of Arts and Sciences XXII, Taf. I, Fig. 15, 16.

Litter. Cooke, l. c. p. 386. — Saccardo, Syll. VII, p. 773. — Parker, l. c. p. 216.

Pykniden auf gelblichen Flecken in kleinen Gruppen, halbkugelig. Sporenlager unmittelbar unter der Cuticula hervorbrechend und von Resten derselben am Rande umgeben. Uredolager besonders reichlich auf der Unterseite der Blätter, Teleutosporenlager reichlicher auf der Oberseite. Primäre Uredolager in ringförmiger Anordnung um die Pyknidengruppen herum, sekundäre meist unregelmäßig zerstreut; Uredosporen verkehrt-eiförmig, intensiv gelbbraun, am Scheitel dunkler, warzig (oder kurzstachelig?), etwa  $31 \mu$  lang,  $15 \mu$  breit, mit vier äquatorialen Keimporen versehen; Paraphysen nicht vorhanden. Teleutosporenlager dunkelbraun; Köpfchen mäßig gewölbt, im Umriss rundlich,  $80-112 \mu$  breit, mit 5—6 Sporen in der Richtung des Querdurchmessers, braun, glatt, nur am Rande mit kleinen Papillen besetzt. Einzelsporen einzellig,  $15-20 \mu$  breit, mit wenig verdickter Scheitelmembran. Cysten dicht gedrängt, in gleicher Zahl wie die Sporenzellen vorhanden, eiförmig, in Wasser vollständig verquellend. Stielhyphen wenige, nicht zu einem gemeinsamen Stiele vereinigt.

Auf *Albizzia Lebbek* Benth. in Vorderindien.

## 2. Arten auf Acacia.

32. *Ravenelia inornata* (Kalchbr.) Diet. — Hedwigia XXXIII, p. 61.

Icon. Dietel, l. c. Taf. I, Fig. 2.

Litter. Saccardo, Syll. VII, p. 787 und XI, p. 211.

Synon. *Aecidium inornatum* Kalchbr. — Grevillea XI, p. 25.

Aecidien auf der Unterseite der Blätter ziemlich gleichmäßig zerstreut, einzeln stehend oder in lockeren Gruppen zu wenigen beisammen, einzelne auch auf der Blattoberseite und an den Blattstielen. Pseudoperidien aufrecht, kurzzyllindrisch, leicht abbrechend, weiß, mit unregelmäßig zerschlitzztem Rande oder ganzrandig, ca.  $0,2 \text{ mm}$  breit. Aecidiosporen länglich oder unregelmäßig polyedrisch, mit blaß gelblicher, feinwarziger, ziemlich starker, am

Scheitel etwas verdickter Membran,  $24-35 \times 19-24 \mu$ , ohne Keimporen. Teleutosporenlager subepidermal entstehend, mit den Aecidien zusammen und in gleicher Verteilung wie diese auftretend, sehr klein, nur eine geringe Anzahl von Köpfchen enthaltend, von der becherförmig emporgebogenen Epidermis umgeben, schwarz. Köpfchen ziemlich stark gewölbt, auf der Unterseite ein wenig konkav vertieft, im Umriß kreisförmig,  $115-175 \mu$  breit, kastanienbraun, mit hohen Warzen spärlich besetzt, mit  $8-12$  Sporen in der Querrichtung. Einzelsporen ungeteilt, bis  $60 \mu$  lang,  $12-18 \mu$  breit, am Scheitel bis  $10 \mu$  stark verdickt und dunkel gebräunt. Cysten sehr zahlreich, als ein dichtes Bündel von der Unterseite der Köpfchen herabhängend, eiförmig. Stiel aus zahlreichen Hyphen zusammengesetzt, kurz, von geringer Festigkeit.

Auf *Acacia horrida* Willd. im Kaplande.

33. *Ravenelia australis* Diet. et Neg. — Englers Bot. Jahrb. XXIV, p. 161.

Litter. Saccardo, Syll. XIV, p. 364.

Sporenlager unter der Epidermis hervorbrechend, auf beiden Seiten der Blätter, klein, schwarzbraun, von schlauchförmigen, einwärts gekrümmten,  $10-15 \mu$  breiten braunen Paraphysen umgeben. Uredosporen (nur spärlich beobachtet) ellipsoidisch oder verkehrt-eiförmig,  $23-37 \times 15-22 \mu$ , hellbraun, stachelig, mit vier äquatorialen Keimporen versehen. Teleutosporenköpfchen halbkugelig gewölbt, auf der Unterseite konkav,  $70-125 \mu$  breit, kastanienbraun, glatt, mit  $9-10$  Sporen in der Richtung des Querdurchmessers; Einzelsporen einzellig, ca.  $40 \mu$  lang,  $12-15 \mu$  breit; Scheitelmembran ca.  $5 \mu$  stark verdickt und dunkel gebräunt. Cysten sehr zahlreich, eiförmig, herabhängend. Stielhyphen isoliert bleibend.

Auf *Acacia carenia* Hook. et Arnh. in Chile.

### 3. Arten auf *Prosopis*.

34. *Ravenelia Holwayi* Diet. — Hedwigia XXXIII, p. 61.

Icon. Dietel, l. c. Taf. V, Fig. 26. — Long, Bot. Gaz. XXXV, Taf. III, Fig. 24.

Litter. Saccardo, Syll. XI, p. 210 und XVII, p. 408. — Long, l. c. p. 131.

Synon. *Neoravenelia Holwayi* Long l. c.

„Aecidiengeneration Gallen erzeugend, kappenförmige Auswüchse auf den Blättern und Blattstielen; Gallen länglich bis kugelig, mehr oder weniger geschlängelt und verzerrt, in der Größe sehr verschieden,  $1-4$  cm lang,  $2-6$  mm dick; »Kappen« auf den Blättchen  $1-2$  mm lang,  $3-5$  mm breit, mit der konkaven Seite auf der Unterseite der Blättchen; Pykniden auf beiden Seiten der »Kappe« subcuticular, den Aecidiosporen vorangehend und sie begleitend, dunkelbraun,  $40-60 \mu$  im Durchmesser. Aecidienlager tief eingesenkt, frisch mumienbraun, trocken ockerfarben, oblong bis oval,  $1-3$  mm lang,  $1$  mm breit, schließlich mehr oder weniger zusammenfließend über die ganze Oberfläche der Gallen, durch einen medianen Längsriß sich öffnend; Sori gewöhnlich konzentrisch angeordnet auf der konvexen, also oberen Seite der »Kappen«,

ohne Pseudoperidie. Aecidiosporen in Ketten, caeoma-artig, Sporen linealisch-oblong bis fast eiförmig, der Form und Größe nach sehr verschieden und oft eckig oder in eine Spitze an einem oder beiden Enden verlängert; Sporenmembranen dick, dicht körnig, hellbraun,  $30-40 \times 13-20 \mu$ , mit vier äquatorialen undeutlichen Keimporen.“ (Nach Long.) — Uredolager reichlich auf beiden Seiten der Blättchen und an den Blattstielen, unter der Epidermis hervorbrechend, kreisrund oder elliptisch, zimmetbraun, anfangs von der gesprengten Epidermis größtenteils bedeckt; Uredosporen ei- bis spindelförmig, am Scheitel oft kegelförmig zugespitzt,  $30-46 \times 15-24 \mu$ , hell gelbbraun, am Scheitel dunkler, kurzstachelig; Sporenmembran  $2-3 \mu$  dick, am Scheitel etwas verdickt, mit vier äquatorialen Keimporen versehen; Paraphysen zahlreich, kopfig, oben ca.  $23 \mu$  breit, mit intensiv gebräunten Köpfchen, daneben in den Teleutosporenlagern blaß bräunliche mit dünner Wand. Teleutosporenlager auf gelblichen Flecken oder ohne Fleckenbildung, vereinzelt oder in unregelmäßigen Gruppen beisammenstehend, rund oder länglich, meist  $1-5$  mm lang, von der blasig emporgehobenen und meist gebräunten Epidermis, die in großen Stücken abgesprengt wird, lange Zeit mehr oder weniger vollständig bedeckt, schwarz; Köpfchen im Umriß unregelmäßig rundlich oder länglich, halbkugelig gewölbt, mit stark vertiefter konkaver Unterseite,  $100-150 \mu$  im Durchmesser, mit  $6-12$  Sporen in der Querrichtung, glatt, kastanienbraun. Einzelsporen einzellig,  $11-20 \mu$  breit,  $38-48 \mu$  hoch, am Scheitel  $7-14 \mu$  stark verdickt. Cysten eiförmig bis kugelig, als ein dicht gedrängtes Bündel aus der Höhlung der Köpfchenunterseite herabhängend; Stiel kurz, hyalin, aus verbundenen oder getrennten Hyphen gebildet.

Auf *Prosopis juliflora* DC. in Texas und Californien.

Wegen der starken Wölbung der Köpfchen sind bei der Betrachtung von oben die randständigen Sporen meist nicht sichtbar, so daß in der Richtung des Querdurchmessers dann nicht mehr als 10 Sporen gezählt werden. Die Aecidiengallen fallen nach einigen Wochen gewöhnlich ab.

35. *Ravenelia arizonica* Ell. et Tracy. — Bull. Torr. Bot. Club 1895, p. 363.

Icon. Long, Bot. Gaz. XXXV, Taf. I, Fig. 16.

Litter. Saccardo, Syll. XIV, p. 367. — Long, l. c. p. 124.

Exsicc. Fungi Columbiani No. 1481. — Griffiths, West American Fungi 252 und 252a.

Sporenlager unter der Epidermis hervorbrechend; Uredolager von zweierlei Art: stengelständige, die die Bildung wulstiger holziger Gallen von mehreren Zentimetern Länge und bis zu 1 cm Dicke hervorrufen, und blattständige ohne Deformation. Die Stengelgallen sind vollständig mit Uredolagern bedeckt, welche nur spärlich Paraphysen enthalten; in den blattständigen Uredolagern, in denen auch Teleutosporen entstehen, sind die Paraphysen zahlreich. Diese Uredolager sind  $0,5-1$  mm breit, oval oder rund, hell kastanienbraun. Uredosporen verkehrt-eiförmig oder oblong bis keulenförmig,  $24-45 \times 15-23 \mu$ , hell gelbbraun, am Scheitel oft

dunkler, kurzstachelig, mit vier äquatorialen Keimporen versehen; Paraphysen kopfig, oben 20—23  $\mu$  breit und dunkelbraun, mit stark verdickter Membran, daneben in den blattständigen Lagern noch dünnwandige, hell bräunliche von spindelförmiger Gestalt. Teleutosporenlager auf beiden Seiten der Blätter gleich reichlich, von der gesprengten Epidermis umhüllt, klein, schwarzbraun bis schwarz; Köpfchen halbkugelig, auf der Unterseite mit konkaver Vertiefung, im Umriss kreisrund, 60—100  $\mu$  breit, mit 6—10 Sporen in der Querrichtung; Einzelsporen einzellig, 25—35  $\times$  10—18  $\mu$ , am Scheitel intensiv gebräunt und stark verdickt, mit je einem spitzen, 4—6  $\mu$  langen Stachel versehen. Cysten eiförmig, die ganze Unterseite des Köpfchens einnehmend, in Wasser leicht verquellend. Stiel bis über 100  $\mu$  lang, aus zahlreichen Hyphen zusammengesetzt, farblos und von geringer Festigkeit.

Auf *Prosopis velutina* Wooton und *Pr. juliflora* DC. in Arizona.

Auch hier sind, wie bei *R. Holwayi*, wegen der starken Wölbung der Köpfchen, bei der Betrachtung von oben nicht alle Sporen sichtbar, selten mehr als acht in der Querrichtung. In den Stengelgallen perenniert das Mycel und erzeugt mehrere Jahre nacheinander Sporen. Teleutosporen treten an diesen Gallen nicht auf.

#### 4. Arten auf *Entada* und *Piptadenia*.

36. *Ravenelia Entadae* Lagerh. et Diet. — Hedwigia XXXIII, p. 62.

Icon. Dietel, l. c. Taf. II, Fig. 9.

Litter. Saccardo, Syll. XI, p. 210.

Sporenlager unter der Epidermis hervorbrechend, fast ausschließlich auf der Blattoberseite, nur einzelne kleine Uredolager auch auf der Unterseite, um ein zentrales Lager genau kreisförmig angeordnet oder auch unregelmäßig zerstreut, von der gebräunten, emporgewölbten Epidermis überdeckt, die nur mit einem schmalen Spalt oder runden Loche sich öffnet. Uredosporen breit ellipsoidisch, eiförmig oder fast kugelig, 14—19  $\times$  10—16  $\mu$ , mit gelbbrauner, kurzstacheliger, ziemlich derber Membran und mit 4 Keimporen versehen; Paraphysen nicht vorhanden. Teleutosporenlager dunkelbraun; Köpfchen flach gewölbt, im Umriss meist kreisrund, 100—130  $\mu$  breit, mit 7—8 Sporen in der Richtung des Querdurchmessers, durch Druck leicht in die Einzelsporen zerfallend, glatt, gelbbraun; Einzelsporen einzellig, 20—30  $\mu$  hoch, 13—20  $\mu$  breit, Scheitelmembran bis 10  $\mu$  dick, dunkelbraun, nach außen zu blasser. Cysten klein, kugelig oder eiförmig, in gleicher Zahl wie die Sporenzellen vorhanden. Stiel sehr hinfällig.

Auf *Entada polystachya*. Panamá.

37. *Ravenelia Schweinfurthii* Syd. — Annal. mycol. I, p. 330.

Litter. Saccardo, Syll. XVII, p. 406.

Sporenlager unmittelbar unter der Cuticula hervorbrechend, auf beiden Seiten der Blätter auf unregelmäßigen Flecken zerstreut stehend oder in lockeren kleinen Gruppen, klein, punktförmig. Uredolager gelbbraun; Uredosporen fast kugelig oder ellipsoidisch, 16—20  $\times$  11—16  $\mu$ , gelbbraun, kurzstachelig; Paraphysen nicht vorhanden. Teleutosporenlager kastanienbraun; Köpfchen flach

gewölbt, im Umriß meist kreisrund, 60—124  $\mu$  breit, mit 4—6 Sporen in der Richtung des Querdurchmessers, gelbbraun, zuletzt kastanienbraun, durch Druck leicht in die Einzelsporen zerfallend. Sporen einzellig, 18—25  $\mu$  breit, ca. 33  $\mu$  lang, Scheitelmembran bis 8  $\mu$  dick. Cysten kugelig oder eiförmig, in Wasser verquellend, in gleicher Zahl wie die Sporenzellen vorhanden. Stiel hinfällig.

Auf *Entada sudanica* Schwf. in Zentral-Afrika.

38. *Ravenelia Henningsiana* Diet. n. sp.

Sporenlager auf gelblichen oder bräunlichen Flecken der Blätter zerstreut stehend, nur auf der Oberseite, subepidermal entstehend, sehr klein, die Uredolager ockerfarben, die Teleutosporenlager schwarzbraun, von der Epidermis fast vollständig eingehüllt, die über ihnen nur mit einem kleinen Loche sich öffnet. Uredosporen oblong, verkehrt-eiförmig oder birnförmig bis fast keulenförmig, 24—33  $\times$  14—20  $\mu$ , Membran derselben dünn, blaßbraun, mit kurzen Stacheln locker besetzt und mit vier äquatorialen Keimporen versehen; Paraphysen nicht vorhanden. Köpfchen halbkugelig gewölbt, im Umriß ungefähr kreisförmig, meist 70—100  $\mu$  breit, vereinzelt kleiner, mit 4—6 einzelligen, bis 25  $\mu$  breiten Einzelsporen in der Querrichtung; Membran kastanienbraun, am Scheitel wenig verdickt, mit kleinen bräunlichen, ca. 3  $\mu$  hohen Warzen besetzt, die am Rande des Köpfchens ziemlich dicht stehen, auf der Oberseite meist völlig fehlen; Cysten eiförmig, herabhängend, von mäßiger Größe, in gleicher Zahl vorhanden wie die Sporenzellen; Stiel nicht beobachtet, hinfällig.

Auf den Blättern von *Piptadenia* spec. Rio de Janeiro: Tijuca (Brasilien) 26. 5. 1899 leg. E. Ule.

### III. Arten auf Leguminosae-Caesalpinioideae.

a) Cysten in gleicher Zahl wie die Randsporen vorhanden.

39. *Ravenelia opaca* (Seym. et Earle) Diet. — Hedwigia XXXIV, p. 291.

Icon. Long, Bot. Gaz. XXXV, Taf. II, Fig. 5.

Litter. Saccardo, Syll. XIV, p. 363. — Long, l. c. p. 120.

Synon. *R. indica* Berk. f. *opaca* Seym. et Earle.

Exsicc. Seymour and Earle, Economic Fungi No. 203.

Teleutosporenlager unter der Epidermis hervorbrechend, auf der Oberseite der Blätter und an den Blattstielen, einen bis mehrere Millimeter breit, pechschwarz; Köpfchen mäßig gewölbt, kreisrund, 80—120  $\mu$  breit, glatt, opak schwarzbraun, mit 5—6 Sporen in der Richtung des Querdurchmessers; Einzelsporen einzellig 33—40  $\mu$  hoch, 20—26  $\mu$  (vereinzelt bis 35  $\mu$ ) breit, Scheitelmembran 7—10  $\mu$  stark verdickt und sehr dunkel gefärbt. Cysten in gleicher Zahl wie die Randsporen vorhanden, kugelig bis eiförmig, groß, in Wasser verquellend. Stiel aus zarten Hyphen zusammengesetzt, hinfällig, bis über 100  $\mu$  lang.

Auf *Gleditschia triacanthos* L. in Illinois.

40. *Ravenelia inconspicua* Arth. — Bot. Gaz. XXXIX, p. 395.

Sporenlager unmittelbar unter der Cuticula hervorbrechend, sehr klein, punktförmig, ausschließlich auf der Unterseite der

Blätter. Uredolager zimmetbraun; Uredosporen kugelig, 14—17  $\mu$  im Durchmesser oder oval 15—18  $\times$  12—15  $\mu$ , blaß gelbbraun, dicht mit feinen kurzen Stachelwarzen besetzt und mit zahlreichen Keimporen versehen; Paraphysen zahlreich, keulenförmig oder kopfig, oben gelbbraun, unten farblos. Teleutosporenlager zerstreut stehend, schwarz, sehr klein, meist nur wenige reife Köpfchen enthaltend; Köpfchen halbkugelig gewölbt, im Umriss meist kreisrund, 52—90  $\mu$  breit, mit 5—7 Sporen in der Querrichtung, kastanienbraun, mit zylindrischen, bis 8  $\mu$  langen und 1,5—2,5  $\mu$  dicken blaß bräunlichen Stacheln besetzt; Einzelsporen einzellig, 15—20  $\mu$  breit, Scheitelmembran ca. 5  $\mu$  dick. Cysten klein, länglich eiförmig, in gleicher Zahl wie die Randsporen, einen Kreis um die Mitte der Köpfchenunterseite bildend, in Wasser verquellend. Stiel nicht beobachtet.

Auf *Caesalpinia* spec. in Mexico.

Steht den Arten auf *Mimosa* sehr nahe.

41. *Ravenelia Cohniana* P. Henn. — Hedwigia XXXV, p. 246.

Litter. Saccardo, Syll. XIV, p. 363.

Sporenlager auf der Unterseite der Blätter und an den Ästen unter der Epidermis hervorbrechend und von abgehobenen Stücken derselben anfangs zum großen Teile bedeckt, klein, zerstreut stehend, zimmetbraun. Uredosporen eiförmig oder länglich ellipsoidisch, oft unregelmäßig gestaltet, am Scheitel häufig zugespitzt 17—32  $\times$  13—19  $\mu$ , blaß bräunlich, mit kurzen Stacheln spärlich besetzt und mit vier äquatorialen Keimporen versehen; Paraphysen nicht vorhanden. Köpfchen stark gewölbt, im Umriss kreisförmig oder länglich, 40—75  $\mu$  lang, bis 60  $\mu$  breit, gelbbraun mit locker gestellten hyalinen Stacheln besetzt, aus 7—22 Einzelsporen bestehend, die kleineren Köpfchen häufig mit vier oder fünf zentralen und ebenso vielen peripherischen Sporenzellen. Einzelsporen einzellig, 15—20  $\mu$  breit, mit ca. 3  $\mu$  dicker Scheitelmembran. Cysten in gleicher Zahl wie die Randsporen, halbkugelig, in Wasser verquellend. Stiel aus zwei zarten Hyphen zusammengesetzt, an den kleineren Köpfchen von einer einfachen Hyphe gebildet.

Auf *Caesalpinia* spec. in Brasilien.

42. *Ravenelia Caesalpiniae* Arth. — Bullet. Torrey Bot. Club XXXI, p. 5.

Litter. Saccardo, Syll. XVII, p. 406.

Pykniden hauptsächlich auf der Oberseite der Blätter, unter der Cuticula entstehend, in kleinen Gruppen gedrängt stehend, niedergedrückt, 15—18  $\mu$  hoch, 60—100  $\mu$  breit, goldgelb, später bräunlich werdend. Uredolager hauptsächlich auf der Unterseite der Blätter, unter der Cuticula entstehend und dieselbe sprengend, zuerst in kleinen Gruppen die Pykniden kreisförmig umgebend, schließlich unregelmäßig zerstreut, rundlich oder oblong, zuerst gelblich, später ockerfarben; Uredosporen verkehrt eiförmig-keilförmig, 28—35  $\times$  16—28  $\mu$ ; Sporenmembran dünn, 1,5—2  $\mu$  dick, bisweilen oben dicker, 1,5—3  $\mu$ , kastanienbraun, oft blasser und unten fast hyalin, oben nahezu oder völlig glatt, unten deutlich und gleichmäßig stachelig, mit 4 Poren ein wenig oberhalb der

Mitte; peripherische Paraphysen keulenförmig, fast farblos, mit gleichmäßig dünner Wand (1—1,5  $\mu$ ), mit den Sporen gemischte Paraphysen zahlreich, kopfig, oben schwach gefärbt, Kopf kugelig, mit sehr dicker Wand, Stiel solid. Teleutosporen unbekannt.

Auf *Caesalpinia* spec. in Portorico.

Es ist sehr ungewiß, ob diese Art mit der vorigen näher verwandt ist, wenigstens ist eine bemerkenswerte Verschiedenheit hinsichtlich der Art des Auftretens (subcuticulare Sporenlager, reichliche Paraphysenbildung) zu bemerken, die es wahrscheinlich macht, daß sie den Arten auf *Cassia* näher steht. Solange indessen die Teleutosporen unbekannt sind, wird man sie an dieser Stelle lassen müssen.

43. *Ravenelia pulcherrima* Arth. — Bot. Gazette XXXIX, p. 395.

Sporenlager unmittelbar unter der Cuticula hervorbrechend. Uredolager auf beiden Seiten der Blätter in lockeren Gruppen oder zerstreut stehend, rund, klein, 0,25—0,5 mm breit, nackt, zimmetbraun; Uredosporen ellipsoidisch, 16—24×15—18  $\mu$ , mit 1,5—2  $\mu$  dicker, blaß gelbbrauner, fein und dicht stachelwarziger Membran, mit 6—8 zerstreut stehenden Keimporen versehen; Paraphysen zahlreich den Sporen beigemischt, groß, kopfig oder keulenförmig, 12—18  $\mu$  breit, 35—55  $\mu$  lang, glatt, mit stark verdickter (5—14  $\mu$ ) kastanienbrauner Scheitelmembran, im übrigen dünnwandig und fast farblos. Teleutosporenlager auf beiden Seiten der Blätter, klein, zerstreut stehend oder zusammenfließend, schwarzbraun; Köpfchen kastanienbraun mit 6—9 Sporen in der Querrichtung 75—120  $\mu$  breit, Einzelsporen einzellig, ca. 15  $\mu$  breit, 30  $\mu$  hoch, jede mit 4—5 unscheinbaren, 1—2  $\mu$  hohen Papillen besetzt; Cysten eiförmig, in gleicher Zahl wie die Randsporen in einem Kreise um den Stiel herum stehend, in Wasser leicht veruellend. Stiel kurz, farblos, hinfällig.

Auf *Caesalpinia pulcherrima* Sw. (*Poinciana pulcherrima*) in Mexico.

44. *Ravenelia aculeifera* Berk. — Fungi of Ceylon No. 837.

Icon. Cooke, Journ. Roy. Micr. Soc., Taf. XI, Fig. 11. —

Dietel, Hedwigia XXXIII, Taf. III, Fig. 10.

Litter. Cooke, l. c. p. 386. — Dietel, l. c. p. 64.

Sporenlager unmittelbar unter der Cuticula hervorbrechend, auf beiden Seiten der Blätter, teilweise in kreisförmiger Anordnung; Uredosporen eiförmig oder länglich eiförmig, 24—29×13—18  $\mu$ , braun, dicht stachelig; Paraphysen kopfig, keulenförmig oder schlauchförmig, braun. Köpfchen flach, ziemlich unregelmäßig gestaltet, am Rande mit einzelnen, etwa 6  $\mu$  dicken, etwas gebogenen, stumpfen farblosen Anhängseln versehen, gelbbraun, in der Größe sehr verschieden, bis 110  $\mu$  breit, mit bis zu 6 Sporen in der Querrichtung, durch Druck leicht in die Einzelsporen zerfallend. Sporen ca. 20  $\mu$  breit, einzellig. Cysten von den randständigen Sporen nach der Mitte der Köpfchenunterseite verlaufend. Stielhyphen unvereinigt.

Auf *Mezoneuron enneaphyllum* W. et A. auf der Insel Ceylon.

Die schlauchförmigen Paraphysen haben eine dünne, blaß bräunliche Wand, während die übrigen kastanienbraun gefärbt sind und nur einen geringen Hohlraum haben oder auch ohne einen solchen sind.

45. *Ravenelia atrocrustacea* P. Henn. — Hedwigia XLIII, p. 159.

Litter. Saccardo, Syll. XVII, p. 406.

Pykniden in größerer Zahl auf der Oberseite der Blätter zu runden Gruppen vereinigt, um welche herum die schwarzen Teleutosporenlager unregelmäßig hervorbrechen. Diese bedecken rundliche gelbbraune große Flecken von meist 2—2,5 cm Durchmesser, vom Zentrum gegen die Peripherie hin absterbend, und fließen teilweise zu unregelmäßigen Krusten zusammen. Sie entstehen unter der äußeren Zellschicht der zweischichtigen Epidermis der Blattoberseite, unterseits sind sie nur spärlich längs der Blattrippen zu finden. Köpfchen halbkugelig gewölbt, die größeren oben flach, im Umriss sehr verschieden, häufig gelappt, 39—75  $\mu$  breit, glatt, teils opak schwarzbraun, teils kastanienbraun, meist aus 6, mitunter auch aus 9 oder 3 Sporenzellen bestehend. Cysten zu einem halbkugeligen Polster vereinigt, die 9-sporigen Köpfchen mit 6 Cysten und einem aus 3 Hyphen gebildeten Stiele, die 6 sporigen mit 4 Cysten und 2 Stielhyphen, die 3-sporigen mit 2 Cysten und einfacher Stielhyphe. Stiel sehr hinfällig.

Auf *Swartzia* spec. in Brasilien.

Über den Aufbau der Köpfchen vergl. S. 354.

b) Zahl der Cysten gleich derjenigen der Einzelsporen.  
Cysten stets kugelig oder eiförmig.

46. *Ravenelia indica* Berk. — Gardeners Chron. 1853 p. 132.

Icon. Cooke, Journ. R. Micr. Soc. III, Taf. XI, Fig. 3.

— Dietel, Hedwigia XXXIII, Taf. V, Fig. 24. —

Long, Bot. Gaz. XXXV, Taf. II, Fig. 4. — Parker, Proceed. Am. Ac. Arts and Sc. XXII, Taf. II, Fig. 17—19.

Litter. Cooke, l. c. p. 385. — Berkeley and Broome,

Fungi of Ceylon No. 835. — Saccardo, Syll. VII, p. 772. — Dietel, l. c. p. 60. — Long, l. c. p. 117.

Sporenlager unmittelbar unter der Cuticula hervorbrechend, alle grünen Teile der Nährpflanze befallend, besonders auch die jungen Hülsen, auf diesen und am Stengel große Polster bildend, auf den Blättern kleinere, meist in kreisförmiger Anordnung um ein zentrales Polster herum. Uredolager hellbraun, hauptsächlich auf den Blättern auftretend; Uredosporen eiförmig bis kugelig, 16—20 $\times$ 13—16  $\mu$ , kurzstachelig, hell gelbbraun, mit zahlreichen über die ganze Sporenoberfläche verteilten Keimporen; Paraphysen nicht vorhanden. Teleutosporenlager schwarzbraun, dickwulstig, bis 6mm breit; Köpfchen halbkugelig gewölbt oder kegelförmig, im Umriss rundlich oder unregelmäßig, 75—105  $\mu$  breit, mit 4—6 Sporenzellen auf dem Querdurchmesser, glatt, kastanienbraun; Einzelsporen einzellig, keilförmig, 15—22  $\mu$  breit. Cysten ziemlich derb, ei- bis flaschenförmig, farblos, ein dichtes, herabhängendes Bündel um das obere

Ende des Stieles bildend. Stiel fest, länger als der Durchmesser des Köpfchens, im oberen Teile oder seltener der ganzen Länge nach gebräunt, aus einer geringen Zahl von Hyphen zusammengesetzt.

Auf *Cassia Absus* L. in Ceylon und Mexico.

Es wird auch *Bauhinia tomentosa* als Nährpflanze für diesen Pilz angegeben; es ist jedoch nicht wahrscheinlich, daß die auf *Bauhinia* beobachtete *Ravenelia* mit der hier beschriebenen identisch sei, da alle anderen bisher bekannten Arten auf Nährpflanzen aus einer einzigen Gattung beschränkt sind. Ich habe den Pilz nur auf *Cassia Absus* an Exemplaren aus Ceylon und Mexico untersucht und hatte keine Gelegenheit, die Form auf *Bauhinia* kennen zu lernen. (Die Angabe in Hedwigia XXXIII, S. 60, Anm. 10, bezüglich der Nährpflanze beruht auf einem Irrtum.)

47. *Ravenelia cassiaecola* Atkins. — Botan. Gaz. XVI, p. 313.

Icon. Long, Bot. Gaz. XXXV, Taf. II, Fig. 12. — Dietel, Hedwigia XXXIII, Taf. V, Fig. 23. — Dietel, Uredinales in Natürl. Pflanzenfam. p. 74, Fig. 49, A—C. Litter. Long, l. c. p. 122. — Dietel, Hedwigia XXXIII, p. 60. — Saccardo, Syll. XI, p. 212. — Duggar, Bot. Gaz. XVII, p. 144. — Underwood and Earle, Bull. 80, Ala. Expt. Sta., p. 217.

Sporenlager unmittelbar unter der Cuticula hervorbrechend. Uredolager hell zimmetbraun, auf den Blättern beiderseitig, klein, meist Gruppen von 1—3 mm bildend, oft mit ringförmiger Anordnung, von gebräunten Fetzen der Cuticula umgeben. Uredosporen breit eiförmig,  $16-18 \times 15-16 \mu$ , bräunlich, kurzstachelig; Paraphysen nicht vorhanden. Teleutosporenlager schwarzbraun, dickwulstig, besonders reichlich und groß an den Stengeln, die bisweilen ganz damit bedeckt sind. Köpfchen teils (die kleineren) stark gewölbt, teils (die größeren) oben flach, mit einzelnen kegelförmigen Papillen besetzt, gelbbraun bis opak kastanienbraun,  $30-100 \mu$ , meist  $50-80 \mu$  breit, mit 4—6 Sporen auf dem Querdurchmesser; Sporen einzellig, keilförmig,  $35-40 \mu$  lang,  $18-23 \mu$  breit, jede gewöhnlich mit einer Papille versehen. Cysten dauerhaft, kugelig, hyalin oder bräunlich, ein dichtes Bündel um das obere Ende des Stieles bildend. Stiel ziemlich fest, bis  $110 \mu$  lang, aus wenigen Hyphen zusammengesetzt, oft gebräunt.

Auf *Cassia nictitans* L. in Alabama und Mississippi; auf *C. Chamaecrista* L. in Ohio.

48. *Ravenelia Uleana* P. Henn. — Hedwigia XXXIV, p. 96.

Litter. Saccardo, Syll. XIV, p. 368.

Synon. *Ravenelia Urbaniana* P. Henn. — Hedwigia XXXVI, p. 215.

Sporenlager auf violetten kreisförmigen Flecken von 0,5—1 cm Breite, die oft zusammenfließen. Pykniden in geringer Zahl in der Mitte ringförmiger oder kreisförmig gestellter Uredolager. Sporenlager unter der Epidermis hervorbrechend und anfangs von ihr bedeckt, später rings von ihr umgeben, gleich reichlich auf beiden Seiten der Blätter hervorbrechend. Uredolager ockerfarben; Uredosporen auf langen Stielhyphen entstehend, breit ellipsoidisch

oder verkehrt-eiförmig bis kugelig,  $22-30 \times 17-23 \mu$ , mit intensiv gelber, ca.  $2,5 \mu$  dicker, kurzstacheliger Membran und sehr zahlreichen, über die ganze Sporenoberfläche zerstreuten Keimporen; Paraphysen nicht vorhanden. Teleutosporenlager wulstig, meist in kreisförmiger Anordnung und oft zu geschlossenen Ringen zusammenfließend, von gebräunten Fetzen der Epidermis umgeben, purpur-braun; Köpfchen halbkugelig gewölbt oder stumpf kegelförmig, mitunter auch oben flach, im Umriß oft unregelmäßig,  $55-85 \mu$  breit, mit 4-6 Sporen in der Richtung des Querdurchmessers; dunkel gelbbraun, undeutlich warzig, in Wasser fast glatt erscheinend; Einzelsporen einzellig,  $25-33 \times 13-25 \mu$ , keilförmig, mit derben, am Scheitel wenig verdickten Membranen. Cysten groß, dauerhaft, eiförmig, farblos, ein dichtes Bündel um das obere Ende des Stieles bildend. Stiel bis  $150 \mu$ , von mäßiger Festigkeit, aus einer geringen Anzahl von Hyphen gebildet und in Wasser teilweise verquellend.

Auf zwei verschiedenen Arten von *Cassia* mit dicklederigen Blättern in Brasilien, Prov. Goyaz.

*Ravenelia Urbaniana* P. Henn. ist von *R. Uleana* nicht im geringsten verschieden.

49. *Ravenelia portoricensis* Arth. — Bullet. Torr. Bot. Club XXXI, p. 5.

Exsicc. Porto Rican Fungi No. 6193.

Litter. Saccardo, Syll. XVII, p. 405.

Uredolager von der gesprengten Epidermis bedeckt, vorwiegend auf der Oberseite der Blätter auf honiggelben Flecken, klein, in kreisförmigen, bisweilen zusammenfließenden Gruppen, oder zerstreut stehend; Uredosporen ellipsoidisch oder verkehrt-eiförmig,  $19-26 \times 17-20 \mu$ , feinstachelig, gelbbraun, Membran  $2,5 \mu$  dick, mit zahlreichen Keimporen versehen; Paraphysen nicht vorhanden. Teleutosporen unbekannt.

Auf *Cassia emarginata* L. auf Portorico.

50. *Ravenelia Longiana* Syd. — Hedwigia XL, p. 128.

Litter. Saccardo, Syll. XVII, p. 404.

Exsicc. Sydow, Uredineen No. 1736.

Sporenlager unmittelbar unter der Cuticula hervorbrechend und von derselben am Rande bedeckt, auf beiden Seiten der Blätter auftretend. Uredolager meist  $0,5-2 \text{ mm}$  breit, kreisrund, flach und an der Peripherie oft von kleineren Sporenhäufchen umgeben, zimmetbraun; Uredosporen ellipsoidisch  $22-29 \times 17-22 \mu$ , braun, kurzstachelig, mit ca.  $2 \mu$  dicker Membran und zahlreichen (etwa 10) über die ganze Sporenoberfläche zerstreuten Keimporen versehen; Paraphysen in mäßiger Zahl vorhanden, keulenförmig oder kopfig, oben ungefähr  $12 \mu$  breit, farblos. Teleutosporenlager schwarz; Köpfchen halbkugelig,  $54-90 \mu$  breit, mit 4-7 Sporen in der Richtung des Querdurchmessers, kastanienbraun, glatt; Einzelsporen einzellig,  $14-20 \mu$  breit, ca.  $35 \mu$  hoch, Scheitelmembran  $6 \mu$  stark verdickt. Cysten kugelig, in gleicher Zahl wie die Sporenzellen vorhanden. Stielhyphen zart, nicht miteinander verwachsen.

Auf *Cassia Roemeriana* Scheele in Texas.

51. *Ravenelia papillifera* Syd. — Annal. mycol. I, p. 330.  
Litter. Saccardo, Syll. XVII, p. 405.  
Exsicc. Sydow, Uredineen No. 1737.

Sporenlager unmittelbar unter der Cuticula hervorbrechend, auf beiden Seiten der Blätter zerstreut stehend oder unregelmäßig gehäuft und zusammenfließend, klein. Uredolager zimmetbraun; Uredosporen ellipsoidisch,  $21-30 \times 16-22 \mu$ , hellbraun, kurzstachelig, Sporenmembran  $2-2,5 \mu$  dick, mit zahlreichen, zerstreut stehenden Keimporen versehen; Paraphysen nicht sehr zahlreich, keulenförmig bis fast kopfig, farblos oder oben etwas gebräunt. Teleutosporenlager schwarz; Köpfchen im Umriß rund, mäßig gewölbt,  $75-110 \mu$  breit, mit  $6-9$  Sporen in der Querrichtung, kastanienbraun, auf jeder Facette der Oberfläche mit einer kegelförmigen,  $2-4 \mu$  hohen farblosen Papille versehen; Einzelsporen einzellig, meist  $14-18 \mu$  breit, Scheitelmembran ca.  $5 \mu$  dick. Cysten kugelig, in gleicher Zahl wie die Sporenzellen vorhanden, ziemlich dauerhaft, farblos. Stiel kurz und hinfällig, Stielhyphen verwachsen.

Auf *Cassia Lindheimeriana* Schlecht. (Texas) und *C. biflora* L. (Bahama).

Die Paraphysen sind in dem Material auf *Cassia Lindheimeriana* farblos, bei der anderen Form oben gelbbraun gefärbt; sonst wurde kein Unterschied bemerkt.

52. *Ravenelia spinulosa* D. et H. — Botan. Gaz. XXXI, p. 336.

Icon. Long, Bot. Gaz. XXXV, Taf. II, Fig. 15.

Litter. Long, l. c. p. 123. — Saccardo, Syll. XVII, p. 404.

Sporenlager unmittelbar unter der Cuticula hervorbrechend, zerstreut stehend oder häufig in rundlichen oder unregelmäßigen Gruppen von  $1-3$  mm Breite dicht beisammenstehend und zusammenfließend, klein. Uredolager ockerfarben, nackt, am Rande von der Cuticula teilweise bedeckt; Uredosporen ellipsoidisch oder kugelig,  $18-25 \times 16-19 \mu$ , hellbraun, feinstachelig, mit zahlreichen, zerstreut stehenden Keimporen versehen; Paraphysen keulenförmig oder schmal kopfig mit solidem Stiel oder auch schlauchförmig, hohl mit gleichmäßig dünner Wand, farblos. Teleutosporenlager schwarzbraun bis schwarz, nackt; Köpfchen im Umriß kreisförmig, halbkugelig gewölbt, auf der Unterseite konkav,  $72-110 \mu$  breit, mit  $7-10$  Sporen in der Querrichtung, kastanienbraun, auf jeder Facette der Oberseite mit einem blaß bräunlichen oder farblosen, bis  $8 \mu$  langen Stachel; Einzelsporen einzellig,  $11-17 \mu$  breit, Scheitelmembran ca.  $6 \mu$  dick. Cysten klein, kugelig in gleicher Zahl wie die Sporenzellen vorhanden, ziemlich dauerhaft, nicht unter dem Köpfchen hervortretend. Stiel aus wenigen Hyphen zusammengesetzt.

Auf *Cassia multiflora* Mart. et Gal. und auf *C. Galeottiana* Mart. und *C. spec.* in Texas und Mexico.

Diese Art ist mit den beiden vorigen nahe verwandt.

53. *Ravenelia mesillana* Ell. et Barth. — Bull. Torr. Bot. Club XXV, p. 508.

Icon. Long, Bot. Gaz. XXXV, Taf. II, Fig. 13.

Litter. Saccardo, Syll. XVI, p. 323.

Sporenlager auf beiden Seiten der Blätter unmittelbar unter der Cuticula hervorbrechend. Uredosporen (nur vereinzelt in den Teleutosporenlagern gefunden) breit ellipsoidisch bis kugelig  $20-23 \times 18-21 \mu$ , hellbraun, mit kurzen Stachelwarzen locker besetzt, Membran ca.  $2,5 \mu$  dick, mit etwa 6 Keimporen versehen; Paraphysen nicht vorhanden. Teleutosporenlager schwarzbraun, bis 1 mm breit, zerstreut stehend oder dicht gehäuft, oft zusammenfließend; Köpfchen mäßig gewölbt, im Umriss meist kreisrund,  $50-105 \mu$  breit, mit 4-8 Sporen in der Richtung des Querdurchmessers, glatt, kastanienbraun; Einzelsporen einzellig,  $30-35 \times 13-18 \mu$ , mit derber, am Scheitel  $5-6 \mu$  dicker Membran. Cysten kugelig, anscheinend in gleicher Zahl wie die Einzelsporen. Stiel aus zahlreichen farblosen Hyphen zusammengesetzt, hinfällig.

Auf *Cassia bauhinioides* Gray in Neu-Mexico.

54. *Ravenelia Humphreyana* P. Henn. — *Hedwigia* XXXVII, p. 278.

Litter. Saccardo, Syll. XVI, p. 323.

Sporenlager unmittelbar unter der Cuticula hervorbrechend, auf beiden Seiten der Blätter, besonders zahlreich auf der Oberseite, klein, flach, meist in runden Gruppen auf gelblichen Flecken dicht beisammenstehend. Uredolager anfangs bleich, später zimmetbraun, nach dem Verstäuben der Sporen dunkelbraun; Uredosporen ellipsoidisch,  $16-19 \times 12-16 \mu$ , hell gelbbraun, mit kurzen Stacheln dicht besetzt und mit zahlreichen, zerstreut stehenden Keimporen versehen; Paraphysen keulenförmig oder kopfig, oben intensiv gebräunt. Teleutosporenlager dunkelbraun; Köpfchen im Umriss rundlich mäßig gewölbt,  $60-95 \mu$  breit, mit meist 6-8 Sporen auf dem Querdurchmesser, kastanienbraun, mit unregelmäßig verteilten Warzen am Rande, sonst anscheinend glatt. Einzelsporen einzellig,  $13-17 \mu$  breit, Scheitelmembran bis  $7 \mu$  stark verdickt und intensiv gebräunt. Cysten zahlreich, nicht nur unter den Randsporen, eiförmig in Wasser verquellend. Stiel nicht beobachtet.

Auf *Cassia spec.* auf der Insel Jamaica.

Hennings gibt die Zahl der Einzelsporen zu 10-12 an. Hiermit ist aber wohl nur die Zahl der randständigen Sporen gemeint. Diese beträgt sogar bis 15, während die Gesamtzahl in einem Köpfchen bis 40 steigen kann. Das vorliegende Material der Teleutosporenform ist sehr spärlich.

55. *Ravenelia macrocarpa* Syd. — *Annal. mycol.* I, p. 329.

Litter. Saccardo, Syll. XVII, p. 406.

Sporenlager unmittelbar unter der Cuticula hervorbrechend; Uredolager auf beiden Seiten der Blätter, auf der Oberseite um ein zentrales Lager oft kreisförmig angeordnet, klein, gelbbraunlich; Uredosporen eiförmig bis fast kugelig,  $22-30 \times 17-22 \mu$ , blaß gelbbraun, mit kurzen Stachelwarzen besetzt; Paraphysen spärlich, keulenförmig, hyalin. Teleutosporenlager schwarzbraun, klein, punktförmig; Köpfchen im Umriss meist kreisrund,  $80-140 \mu$  breit, mit meist 8-10, bisweilen nur 6 Sporen auf dem Quer-

durchmesser, hell kastanienbraun, glatt; Einzelsporen einzellig, meist 15–19  $\mu$  breit, Scheitelmembran bis 5  $\mu$  stark verdickt. Cysten in gleicher Zahl wie die Einzelsporen, in Wasser verquellend. Stiel kurz, hinfällig.

Auf *Cassia bicapsularis* L. in Brasilien.

Sydow gibt die Breite der Einzelsporen zu 20–27  $\mu$  an. An den inneren Sporen, auf die sich auch sonst unsere Angaben über die Sporenbreite beziehen, habe ich nur die obigen geringeren Werte gefunden; die Randsporen sind teilweise breiter.

56. *Ravenelia microcystis* Pazschke. — Hedwigia XXXIII, p. 62.

Icon. Dietel, Hedwigia XXXIII, Taf. II, Fig. 8.

Litter. Saccardo, Syll. XI, p. 212.

Exsicc. Ule, Mycet. brasil. No. 13.

Pykniden zentrale Gruppen bildend, die von Uredolagern umgeben sind, außerdem vereinzelt zwischen den Uredolagern, sehr klein. Uredolager unmittelbar unter der Cuticula hervorbrechend, auf der Oberseite der Blätter rötlichbraune Flecken bedeckend, kreisförmig angeordnet oder geschlossene Ringe bildend, blaß ockergelb; Uredosporen länglich oder eiförmig 17–24  $\times$  9–12,5  $\mu$ , kurzstachelig mit vier äquatorialen Keimporen versehen; Paraphysen nicht vorhanden. Teleutosporenlager klein, unregelmäßig zerstreut, ohne konzentrische Anordnung (ob immer?), schwarz; Köpfchen im Umriß meist kreisrund, flach gewölbt, 58–120  $\mu$  breit, mit 8 bis 10 Sporen auf dem Querdurchmesser, glatt, sehr dunkel kastanienbraun; Sporen einzellig, ca. 12  $\mu$  breit. Cysten in gleicher Zahl wie die Sporenzellen vorhanden, kugelig, klein. Stielhyphen wenige, nicht verwachsen, zart.

Auf *Cassia spec.* in Brasilien.

Die Stiele der Uredosporen sind lang und bilden dichte, bleiche Polster.

57. *Ravenelia macrocystis* Berk. et Br. — Fungi of Ceylon No. 838.

Icon. Journ. Linn. Soc. Bot. XIV, Taf. IV. — Dietel, Hedwigia XXXIII, Taf. IV, Fig. 21.

Litter. Cooke, Journ. R. Micr. Soc. XI, p. 387. — Saccardo, Syll. VII, p. 773. — Dietel, l. c. p. 68.

„Pseudosporis e cellulis paucis magnis compactis e mycelio radiante oriundis. Spores 0,0015.“ So lautet die dürftige Diagnose dieses Pilzes im Journal of the Linnean Society. Bot. Vol. XIV, p. 93. An einem aus dem Kew-Herbarium erhaltenen Exemplar war leider der Pilz nicht vorhanden. Auch Cooke (The Genus *Ravenelia*) hat denselben nicht selbst gesehen.

Auf *Cassia Tora* L. in Ceylon.

58. *Ravenelia Le Testui* Maublanc. — Bullet. Soc. mycol. de France XII, p. 72.

Auf Ästen und Blättern. Ohne Fleckenbildung; Uredolager beiderseitig, über die ganze Blattfläche zerstreut stehend, anfangs bedeckt, rund, klein; Paraphysen blaß gefärbt, gerade, 55  $\mu$  lang, am Scheitel keulenförmig oder kopfig, seltener spitz; Uredosporen

oblong oder fast kugelig, gelb später braun, stachelig,  $17-20 \times 12-15 \mu$ . Teleutosporenlager beiderseitig, oft an den Stengeln und bis 1 cm lang, schwarz. Köpfchen halbkugelig,  $80-100 \mu$ , öfters  $85 \mu$  im Durchmesser, glatt, dunkel kastanienbraun, aus 30-50 Sporen zusammengesetzt; Sporen keilförmig,  $28-20 \times 14-16 \mu$ , mit stark (bis zu  $8 \mu$ ) verdicktem Episor; Stiel aus hyalinen Hyphen zusammengesetzt, bis  $76 \mu$  lang. Cysten kugelig, hyalin,  $15 \mu$  breit. — (Nach Maublanc.)

Auf den lebenden Blättern einer nicht näher bestimmten *Cassia* in portugiesisch Ostafrika.

Die Originaldiagnose enthält in der Beschreibung der Teleutosporenform noch die Angabe: *cellulis epidermidis 5-6 angulatis, pallidis*. Vermutlich bezieht sich dies auf abgesprengte Stücke der Cuticula mit den anhaftenden Mycelmaschen, wie sie auch bei verwandten Arten zu beobachten sind.

59. *Ravenelia Baumiana* P. Henn. — Kunene-Sambesi-Exped. p. 3.

Litter. Saccardo, Syll. XVII, p. 405.

Sporenlager unmittelbar unter der Cuticula hervorbrechend und von Teilen derselben am Rande umgeben, auf beiden Seiten der Blätter, besonders reichlich auf der Oberseite. Uredolager klein, rund, in kleinen Gruppen beisammen oder ringförmig, ocker-gelb; Uredosporen ellipsoidisch oder eiförmig  $16-22 \times 11-16 \mu$ , hell gelbbraun, mit kurzen Stachelwarzen besetzt und mit zahlreichen, zerstreut stehenden Keimporen versehen; Paraphysen nicht vorhanden. Teleutosporenlager schwarzbraun, auf der Oberseite meist konzentrisch angeordnet, auf der Unterseite in rundlichen Gruppen ziemlich vereinzelt stehend; Köpfchen flach, kreisrund,  $65-120 \mu$  breit, mit 5-10 Sporen auf dem Querdurchmesser, kastanienbraun, auf jeder Sporenzelle mit einem zylindrischen, stumpfen, oben meist knotig verdickten Anhängsel von  $5-9 \mu$  Länge und  $3-5 \mu$  Dicke versehen; Einzelsporen einzellig,  $30-38 \times 13-17 \mu$ , keilförmig oder prismatisch; Scheitelmembran ca.  $7 \mu$  stark verdickt und dunkel kastanienbraun. Cysten in gleicher Zahl vorhanden wie die Sporenzellen, eiförmig, in Wasser verquellend; Stiel sehr hinfällig, zusammengesetzt. Daneben kommen in den Uredolagern, mit Köpfchen der eben beschriebenen Form untermischt, noch kleinere, etwa  $50 \mu$  breite, stark gewölbte Köpfchen mit meist 8 Sporenzellen und ebenso vielen Cysten vor, auf deren Oberfläche die zylindrischen Anhängsel teilweise oder ganz fehlen; sie werden an einer einfachen, zarten Stielhyphe gebildet.

Auf *Cassia goratensis* Fres. in Südwest-Afrika.

60. *Ravenelia Usambarae* Syd. — Annal. mycol. I, p. 331.

Litter. Saccardo, Syll. XVII, p. 404.

Sporenlager unmittelbar unter der Cuticula hervorbrechend, auf der Oberseite der Blätter zu kreisförmigen Gruppen von ca. 3-5 mm vereinigt, von der gesprengten Cuticula umgeben. Uredosporen (nur in den Teleutosporenlagern gefunden) breit ellipsoidisch oder fast kugelig,  $19-22 \times 14-18 \mu$ , blaßbraun, stachelig, mit zahlreichen Keimporen versehen. Teleutosporen-

lager dunkelbraun; Köpfchen meist kreisrund, flach gewölbt, 75—120  $\mu$  breit, mit 6—9 Sporen in der Querrichtung, gelbbraun, glatt oder mit sehr niedrigen Papillen (meist nur am Rande) besetzt; Einzelsporen einzellig, 22—30  $\times$  13—19  $\mu$ , am Scheitel ca. 6  $\mu$  stark verdickt, durch Druck sich leicht voneinander trennend. Cysten in gleicher Zahl wie die Sporenzellen vorhanden, kugelig, in Wasser leicht zerfließend; Stiel aus mehreren Hyphen zusammengesetzt, sehr hinfällig.

Auf *Cassia goratensis* Fres. in Usambara.

Diese und die vorhergehende Art, die beide auf derselben Nährpflanze leben, haben sich zweifellos aus einer gemeinschaftlichen Stammart entwickelt. — Zu einer dieser beiden Arten gehört die auf derselben Pflanze gesammelte *Uredo mruariensis* P. Henn. Es ist dies eine primäre Uredo mit sehr reichlicher Pyknidenbildung. Die Pykniden stehen in runden oder unregelmäßigen Gruppen in großer Zahl dicht beisammen und sind von den leuchtend ockergelben Uredolagern ringförmig umgeben.

61. *Ravenelia Stuhlmanni* P. Henn. — Englers Bot. Jahrb. XXII, p. 82.

Litter. Saccardo, Syll. XIV, p. 367.

Sporenlager unmittelbar unter der Cuticula hervorbrechend, auf beiden Seiten der Blätter, besonders reichlich auf der Oberseite, von der gesprengten Cuticula teilweise bedeckt. Uredolager klein, einzeln stehend oder in ringförmigen, bis 3 mm breiten Gruppen, ockergelb; Uredosporen ellipsoidisch, eiförmig oder oblong, 17—24  $\times$  11—17  $\mu$ , hell gelbbraun, mit kurzen Stachelwarzen besetzt und mit zahlreichen, zerstreut stehenden Keimporen versehen; Paraphysen nicht vorhanden. Teleutosporenlager wie die Uredolager auftretend, schwarzbraun; Köpfchen flach gewölbt, im Umriss meist kreisrund, 60—120  $\mu$  breit, mit 5—9 Sporen auf dem Querdurchmesser, dunkel kastanienbraun, auf jeder Spore oder nur auf den randständigen mit einer Papille, bisweilen auch ganz glatt; Einzelsporen einzellig, 25—35  $\times$  11—17  $\mu$ , keilförmig oder prismatisch, durch Druck sich leicht voneinander trennend, Membran am Scheitel 6—10  $\mu$  dick und dunkel kastanienbraun, sonst dünn und farblos oder nur an der Basis bräunlich. Cysten in gleicher Zahl vorhanden wie die Sporenzellen, kugelig bis eiförmig, in Wasser leicht verquellend. Stiel sehr hinfällig. Daneben in den Uredolagern kleinere, stark gewölbte glatte Köpfchen von 40—50  $\mu$  Durchmesser mit meist 8 Sporenzellen und 8 Cysten und mit einfacher Stielhyphe.

Auf *Cassia Petersiana* Bolle in Ost-Afrika (Usaramo).

*Ravenelia Stuhlmanni* zeigt eine große Variabilität in Bezug auf die Beschaffenheit der Köpfchenoberfläche. Die Papillen sind nicht selten zu zylindrischen Fortsätzen verlängert, gleich denen von *R. Baumiana*, andererseits können sie ganz fehlen, dann gleichen die Köpfchen denen der *R. Usambarae*. Bei *R. Baumiana* besteht eine solche Verschiedenheit nur für die kleinen Köpfchen auf einfacher Stielhyphe. Es ist beachtenswert, daß *R. Stuhlmanni* als eine Zwischenform zwischen den beiden auf

*Cassia goratensis* lebenden Arten, die vorstehend beschrieben sind, erscheint. Ein weiteres Studium dieser drei Pilzformen an Material von noch anderen Standorten wird erst den Nachweis zu erbringen haben, ob dieselben als besondere Arten werden beibehalten werden können.

62. *Ravenelia zeylanica* Diet. n. sp.

Icon. Dietel, Hedwigia XXXIII, Taf. II, Fig. 6.

Sporenlager unmittelbar unter der Cuticula hervorbrechend und am Rande teilweise von ihr bedeckt, auf beiden Seiten der Blätter, auf der Unterseite reichlicher als auf der Oberseite, klein, zu größeren Gruppen zahlreich vereinigt, oft konzentrisch angeordnet. Uredolager gelbbraun, Uredosporen ellipsoidisch oder verkehrt-eiförmig,  $24-34 \times 17-23 \mu$ , hellbraun, stachelig, mit vier äquatorialen Keimporen versehen; Paraphysen nicht vorhanden. Teleutosporenlager schwarz; Köpfchen mäßig gewölbt, im Umriss rundlich oder länglich, gewöhnlich nicht über  $105 \mu$  breit, meist 6—7 Sporen in der Richtung des Querdurchmessers, nur am Rande mit kleinen, oft undeutlichen Warzen besetzt, sonst glatt, kastanienbraun; Einzelsporen  $15-20 \mu$  breit, einzellig, mit ca.  $8 \mu$  stark verdickter Scheitelmembran. Cysten dicht gedrängt, in gleicher Zahl wie die Sporenzellen vorhanden, eiförmig, in Wasser verquellend. Stielhyphen nicht verbunden.

Auf *Gleditschia* spec.? in Ceylon.

Bisher ist diese Pilzform mit *Ravenelia sessilis* auf *Albizzia Lebbek* vereinigt worden, und sie ist auch schwer von ihr zu unterscheiden, obwohl die Nährpflanzen angeblich zwei verschiedenen Unterfamilien der Leguminosen angehören. In meiner früheren Arbeit über die Gattung *Ravenelia* habe ich sie gleichfalls zu *R. sessilis* gestellt, da mir die ausführliche Beschreibung, die Cunningham von letzterer Art gegeben hat und die dazu gehörigen Abbildungen im ganzen gut auf den vorliegenden Pilz zu passen schienen. Ich wies aber schon damals darauf hin, daß die Angaben Cunninghams über die Uredoform nicht zu den von mir beobachteten Dimensionen stimmen, da sie eine nicht unerheblich geringere Breite dieser Sporen verzeichnen. Auch gibt dieser Autor an, daß bei *R. sessilis* die Uredosporen am Scheitel dunkler gefärbt sind als gegen die Basis hin, ein Merkmal, das den Uredosporen der vorliegenden Form gleichfalls nicht zukommt. Ich hatte nun seitdem Gelegenheit, ein Pröbchen der echten *R. sessilis*, allerdings nur Teleutosporen enthaltend, zu untersuchen und auf Grund dieser Beobachtungen einige Unterschiede auch an den Teleutosporenköpfchen festzustellen. Ob die Sporenlager von *R. zeylanica* immer auf der Blattunterseite reichlicher als auf der Oberseite hervorbrechen, wie oben angegeben ist, kann zweifelhaft sein, da das untersuchte Material für eine derartige Feststellung nicht umfangreich genug ist. Bei *R. sessilis* beträgt die Zahl der Sporen in einem Köpfchen nur selten über 30, bei *R. zeylanica* steigt sie bis über 40. Verschieden erscheinen auch die Köpfchen beider auf der Unterseite. Die randständigen Sporen befinden sich bei beiden in ungefähr horizontaler Lage, so daß man bei Betrachtung der Köpfchen von unten von jeder

inneren Spore nur die Basis sieht, von den äußeren aber die Längsansicht erhält. Die von den Randsporen eingenommene Zone ist nun bei *R. sessilis* meist jederseits etwa so breit wie die dazwischen liegende Fläche, bei *R. zeylanica* dagegen ist das Mittelfeld in der Regel deutlich breiter als die Randzone (vergl. Fig. 28 u. 29). Ferner ist die Färbung der Köpfchen bei *R. zeylanica* dunkler als bei *R. sessilis*. Endlich kommt hinzu, daß bei ersterer die Einzelsporen am Scheitel stark, bei letzterer nur wenig verdickt sind. Trotzdem es sich also nur um wenig auffällige graduelle Unterschiede handelt, dürfte die Trennung beider Arten genügend begründet sein.

An einem von Berkeley stammenden Originalröhrchen aus dem Herbar E. Fries, mit welchem ein Exemplar der Berliner Sammlung (Herbar G. Winter) genau übereinstimmt, ist als Nährpflanze *Gleditschia* angegeben. Es wurde aber bereits oben p. 361 hervorgehoben, daß die vorliegenden Blättchen denen von *Albizzia Lebbek* anscheinend völlig gleichen, daß also möglicherweise ein Irrtum in der Bestimmung der Nährpflanze vorliegt. Sollte dies zutreffen, so hätten wir hier den gleichen Fall wie bei *Rav. Baumiana* und *Rav. Usambarae*, nämlich zwei nahe verwandte Arten auf ein und derselben Nährpflanzenart.

#### IV. Arten auf Leguminosae-Papilionatae.

63. *Ravenelia Lonchocarpi* Lagerh. et Diet. — Hedwigia XXXIII, p. 67.

Icon. Dietel, l. c. Taf. IV, Fig. 17.

Litter. Saccardo, Syll. XI, p. 210.

Pykniden fast halbkugelig, 80—110  $\mu$  breit, 40—45  $\mu$  hoch. Sporenlager unter der Epidermis hervorbrechend, meist kreisrund, auf beiden Seiten der Blätter. Uredolager zimmetbraun; Uredosporen mit dünner, kurzstacheliger Membran, birnförmig mit hakenförmig umgebogenem Hinterende, rotbraun, 27—32  $\times$  13—20  $\mu$ , mit braunen, oben verschmälerten Paraphysen untermischt; Keimporen 4. Teleutosporenköpfchen mäßig gewölbt, rundlich oder von unregelmäßigem Umriss, meist 60—100  $\mu$  breit, mit 4 bis 5 Sporen in der Querrichtung, sehr dunkel kastanienbraun, auf der Oberfläche mit bräunlichen, hohen Papillen besetzt. Einzelsporen 20  $\mu$  breit, einzellig. Cysten radial gestellt, von den Randsporen nach dem Zentrum der Köpfchenunterseite verlaufend.

Auf *Lonchocarpus campestris* Mart. in Brasilien (Minas Geraes).

64. *Ravenelia Hobsoni* Cke. Journ. Roy. Micr. Soc. III, p. 386.

Icon. Cooke, l. c. Taf. XI, Fig. 4. — Cunningham, Scientif. Mem. Med. Officers of the Army of India 1889, Taf. II, Fig. 5—13. — Dietel, Hedwigia XXXIII, Taf. III, Fig. 14.

Litter. Cunningham, l. c. p. 10. — Saccardo, Syll. VII, p. 772. — Dietel, l. c. p. 66.

Exsicc. Vize, Micro-Fungi No. 10.

Synon. *Ravenelia stictica* Berk. et Br. p. p. Fungi of Ceylon No. 839.

Pykniden auf beiden Seiten der Blätter. Primäre Uredolager rings um die Pyknidengruppen Flecken von mehreren Millimetern Durchmesser einnehmend, sekundäre über die ganze Unterseite der Blätter gleichmäßig dicht verteilt, sehr klein, unter der Epidermis hervorbrechend, zimtbraun; Uredosporen breit eiförmig bis kugelig,  $18-24 \times 15-23 \mu$ , blaßbraun, kurzstachelig, mit zwei Keim-poren versehen; Paraphysen nicht vorhanden. Teleutosporen in den sekundären Uredolagern auftretend; Köpfchen mäßig gewölbt, im Umriss meist unregelmäßig, in der Größe sehr verschieden,  $50-100 \mu$  breit, aus  $5-20$  Sporen zusammengesetzt, gelbbraun, am Rande meist mit braunen, gewöhnlich schräg abstehenden fingerähnlichen oder warzenförmigen Anhängseln versehen und auf der Oberseite mit Warzen besetzt. Beiderlei Bekleidungen treten sehr verschieden auf und können einzelnen Köpfchen ganz fehlen. Einzelsporen einzellig, ca.  $21 \mu$  breit, Scheitelmembran nicht verdickt. Cysten radial gestellt, in gleicher Zahl wie die Randsporen vorhanden; Stiel aus wenigen, meist isoliert bleibenden zarten Hyphen gebildet.

Auf *Pongamia glabra* Vent. in Ostindien und Ceylon.

65. *Ravenelia goyazensis* P. Henn. — Hedwigia XXXIV, p. 96.

Litter. Saccardo, Syll. XIV, p. 365.

Teleutosporenlager auf beiden Seiten der Blätter vereinzelt stehend und an derselben Stelle auf beiden Blattseiten hervorbrechend, anfangs von der blasig emporgewölbten Cuticula bedeckt, später nackt, schwarzbraun, ca. 1 mm im Durchmesser. Köpfchen halbkugelig gewölbt, kreisrund oder länglich,  $70-90 \mu$  breit, mit  $4-5$  Sporen auf dem Querdurchmesser, kastanienbraun, mit locker stehenden, derben,  $5-6 \mu$  langen, blaß bräunlichen oder farblosen Stacheln besetzt; Einzelsporen einzellig,  $20-30 \mu$  breit, mit derben Membranen. Cysten halbkugelig, in Wasser verquellend, in gleicher Zahl vorhanden wie die Randsporen. Stiel aus wenigen Hyphen zusammengesetzt, ziemlich lang, hinfällig.

Auf *Andira Pisonis* Mart. in Brasilien, Prov. Goyaz.

66. *Ravenelia platensis* Speg. — Fungi Argent. novi v. crit. 228.

Litter. Saccardo, Syll. XVI, p. 324.

Stengelgallen erzeugend von verschiedener Größe ( $1-5$  cm im Durchmesser) und von kugelig, birnförmiger oder unregelmäßiger Gestalt und mehr oder weniger grob und locker höckeriger oder welliger Oberfläche, innen fleischig-faserig, außen mit stäubenden Sporenlagern bekleidet; Sporenlager anfangs von der bald verschwindenden Epidermis bedeckt, später nackt, schwarzbraun. Uredosporen kugelig-eiförmig,  $30-40 \times 20-30 \mu$ , mit sehr dickem hyalinem, locker und grob warzigem Epispor, auf langem zylindrischem ( $40 \times 3 \mu$ ) bald vergänglichem, hyalinem Stiel. Köpfchen halbkugelig,  $80-100 \mu$  breit,  $60 \mu$  hoch, unten mit einem Kranz von  $15-20$  hyalinen, eiförmigen, herabhängenden Cysten. Stiel kurz und dick, hyalin, hinfällig (nach Spegazzini).

Auf *Erythrina Crista-galli* L. in Argentinien.

Die Originaldiagnose, der unsere Beschreibung nachgebildet ist, enthält außerdem noch Angaben, die wohl sehr der Nach-

prüfung bedürftig sind. Danach sollen die Köpfchen von den anfangs aufrecht stehenden Cysten wie die Kompositenköpfchen von ihrer Hülle umgeben sein. Wir haben diesen Pilz nicht selbst gesehen, führen ihn aber im Anschluß an die Haploravenelien auf, da ein ähnlicher Cystentypus unter den Pleoravenelien bisher nicht bekannt ist.

### V. Auf einer unbestimmten Leguminose.

67. *Ravenelia Woodii* Pazschke. — Hedwigia XXXIII, p. 67.

Icon. l. c. Taf. IV, Fig. 20.

Litter. Saccardo, Syll. XI, p. 211.

Sporenlager subepidermal angelegt, hauptsächlich auf der Unterseite der Blätter, polsterförmig gewölbt, auf gelben oder gebräunten, oft konkav vertieften Flecken, hell zimmetfarben, aus mehreren winzigen, dicht stehenden Einzellagern zusammengesetzt. Uredosporen breit ellipsoidisch bis kugelig, mit sehr blasser, kurzstacheliger Membran; Paraphysen sehr zahlreich, dicht gedrängt stehend, keulenförmig, oben 10–20  $\mu$  stark verdickt und intensiv gebräunt. Teleosporenköpfchen von unregelmäßig rundlichem oder elliptischem Umriß, mäßig gewölbt, mit vereinzelt Warzen in der Nähe des Randes, dunkelbraun, 115–140  $\mu$  breit. Einzelsporen anscheinend einzellig, meist zu sechs in der Querrichtung, in der Breite sehr verschieden, meist 17–21  $\mu$ , aber auch bis 32  $\mu$  breit. Cysten von den Randsporen nach der Mitte des Köpfchens hin verlaufend. Stiel kurz, zusammengesetzt.

Auf einer unbestimmten Leguminose im Kaplande.

Die Diagnose ist vielleicht in mancher Beziehung nicht ganz zutreffend, da das vorliegende Material nur ein sehr dürftiges war.

### B. Sectio *Pleoravenelia*.

#### 1. Arten auf *Acacia*.

68. *Ravenelia ornamentalis* (Kalchbr.) Diet. nov. nom.

Icon. Dietel, Hedwigia XXXIII, Taf. II, Fig. 4. — Ders., Uredinales in Natürl. Pflanzenfam. p. 27, Fig. 14 A, B.

Litter. Saccardo, Syll. VII, p. 787 und XI, p. 211. — Dietel, Hedwigia XXXIII, p. 59. — Magnus, Ber. d. D. Bot. Ges. X, p. 198.

Synon. *Aecidium ornamentale* Kalchbr. — Flora 1876, p. 362.

*Ravenelia Mac Owaniana* Pazschke. — Hedwigia XXXIII, p. 59.

Exsicc. Thümen, Mycoth. univ. No. 224.

Aecidien die jungen Triebe der Nährpflanze vollständig bedeckend und bis zur Unkenntlichkeit der einzelnen Teile deformierend. Peridien zylindrisch, mit fein gezähneltem Rande, ca. 1 mm lang, 0,25 mm breit, bräunlich-gelb. Aecidiosporen kugelig, ellipsoidisch oder länglich, oft eckig oder an den Enden zugespitzt, 24–35  $\times$  17–27  $\mu$ , mit ca. 3  $\mu$  dicker gelblicher, dicht feinwarziger Membran und mit zahlreichen, zerstreut stehenden Keimsporen

versehen. Uredo-Teleutosporenlager unter der Epidermis hervorbrechend, auf beiden Seiten der Blätter, rundlich, 0,5—1 mm breit, dunkelbraun. Uredosporen ei- bis birnförmig, mitunter oblong,  $25-35 \times 18-24 \mu$ , gelbbraun, am Scheitel oft etwas intensiver gefärbt, stachelig, Membran 2—3  $\mu$  dick, mit vier äquatorialen Keimporen versehen; Paraphysen zahlreich, oben kopfig verdickt und gelbbraun gefärbt. Köpfchen mäßig gewölbt, in Form und Größe sehr verschieden, nur vereinzelt kreisrund im Umriß, oft eckig, 60—128  $\mu$  breit, mit 4—7 Sporen in der Querrichtung, gelbbraun, glatt; Einzelsporen mit Ausnahme der randständigen zweizellig, mit sehr schief von außen unten nach innen oben verlaufenden Scheidewänden; innere Doppelsporen bis 45  $\mu$  hoch, 18—28  $\mu$  breit, die randständigen durchschnittlich schmaler. Cysten in gleicher Zahl vorhanden wie die Randsporen, ein bauchiges, in Wasser verquellendes Polster unter dem Köpfchen bildend. Stiel aus lose verbundenen oder isoliert bleibenden Hyphen gebildet, hinfällig.

Auf *Acacia horrida* Willd. im Kaplande.

Aecidien und mißgestaltete Teleutosporenköpfchen wurden auch auf den Hülsen gefunden, die ersteren verursachen an ihnen die Bildung warzenförmiger, fast kugeliger Gallen.

Wegen der großen Übereinstimmung des *Aecidium ornamentale* mit der *Aecidium*form von *Ravenelia Hieronymi* sowie wegen des völlig gleichen Baues der Teleutosporenform der letztgenannten Art mit den Köpfchen von *Ravenelia Mac Owaniana* kann kaum ein Zweifel über die Zusammengehörigkeit von *Aecidium ornamentale* mit *R. Mac Owaniana* herrschen. Auffallend ist der Unterschied in der Breite der inneren (zweizelligen) und der äußeren (einzelligen) Sporen. Die letzteren lassen durch ihre Anordnung oft paarweise den Ursprung aus einer gemeinschaftlichen Mutterzelle erkennen. Man kann diese Beobachtung vielleicht im Sinne unserer oben (S. 359) ausgesprochenen Ansicht über die Entstehung der Pleoravenelien aus Haploravenelien deuten. Dadurch nämlich, daß die ursprünglich nebeneinander stehenden inneren Sporenzellen sich paarweise übereinander lagerten, gewannen sie mehr Raum, sich in die Breite auszudehnen.

69. *Ravenelia Hieronymi* Speg. — Fungi Argentini. Pug. IV, No. 78.

Icon. Dietel, Hedwigia XXXIII, Taf. II, Fig. 5.

Litter. Saccardo, Syll. VII, p. 770. — Dietel, l. c. p. 58.

Synon. *Ravenelia Mimosae* P. Henn. Hedwigia XXXIV, p. 95.

*Ravenelia Acaciae Farnesiana* P. Henn. l. c. p. 321.

Exsicc. Sydow, Uredineen No. 39a.

Aecidien meist gedrängt auf jungen, etwas angeschwollenen und oft hexenbesenartigen Zweigen und an den Blattstielen; Peridien zylindrisch, bis 1 mm lang und 0,2—0,25 mm breit, mit geradem oder wenig zurückgebogenem, unregelmäßig zerschlittem oder ganzem Rande, leicht abbrechend, blaß gelblich; Peridialzellen länglich, von unregelmäßiger Gestalt, dicht feinwarzig;

Acidiosporen unregelmäßig polyedrisch, ellipsoidisch oder länglich,  $17-33 \times 14-21 \mu$ , mit ca.  $2,5 \mu$  dicker, ungleichmäßiger, dicht feinwarziger Membran, blaß gelblich, mit zahlreichen, zerstreut stehenden Keimporen versehen. Teleutosporenlager an denselben Zweigen wie die Aecidien und teilweise in den alten Aecidienbechern hervorbrechend, klein, dicht gehäuft und zusammenfließend, oft den Stengel auf größere Strecken völlig bedeckend, dunkelbraun; Köpfen nach Form und Größe sowie hinsichtlich der Zahl der Einzelsporen sehr verschieden,  $65-140 \mu$  breit, oft sehr stark gewölbt und dann auf der Unterseite konkav, mit  $5-13$  Einzelsporen in der Querrichtung, gelbbraun bis kastanienbraun, glatt; Einzelsporen zweizellig mit sehr schief von außen unten nach innen oben verlaufender Scheidewand, die mittleren  $35-40 \mu$  hoch,  $14-21 \mu$  breit, Scheitelmembran bis  $6 \mu$  dick. Cysten der Unterseite ziemlich flach anliegend, in Wasser sich bauchig aufblähend und verquellend. Stiel ziemlich lang, aus mehreren locker verbundenen Hyphen zusammengesetzt, sehr hinfällig.

Auf *Acacia Farnesiana* Willd. und *A. cavenia* Hook. et Arnh. in Argentinien, Chile und Brasilien.

Die Peridien sind auf *Acacia cavenia* lang zylindrisch, auf *Acacia Farnesiana* kurz, wenigstens in den vorliegenden Exemplaren.

Nach den bisherigen Darstellungen soll *R. Hieronymi* außer Aecidien und Teleutosporen auch noch eine Uredoform besitzen. Es sind aber, wie ich schon früher (Hedwigia XXXIII, p. 58 Anmk.) hervorgehoben habe, Uredosporen nur auf *Acacia cavenia*, nicht auf *A. Farnesiana* gefunden worden. Hennings beschreibt zwar von seiner *R. Acaciae Farnesianae* auch Uredosporen, ich habe aber trotz langen Suchens an dem reichlichen Originalmaterial diese Sporenform nicht auffinden können und glaube bestimmt behaupten zu können, daß eine Verwechslung mit unreifen Aecidiosporen diese Angabe veranlaßt hat. Es liegt nun nahe, zu vermuten, daß die Uredoform auf *Acacia Farnesiana* nur zufällig noch nicht gefunden worden sei. Demgegenüber ist nun folgendes festzustellen. Die Teleutosporen treten auf den beiden genannten Akazien stets in der oben beschriebenen Weise in engstem Anschluß an die Aecidiengeneration auf und sind noch nie mit der Uredo vergesellschaftet gefunden worden. Die Uredo auf *Acacia cavenia* ist vielmehr an den argentinischen wie auch an chilenischen Exemplaren an besonderen Zweigen für sich gefunden worden. Es treten ferner in Gemeinschaft mit dieser Uredo Pykniden auf, und hieraus müssen wir nach allen bisherigen Erfahrungen den Schluß ziehen, daß diese Uredo in den Entwicklungsgang einer Art gehört, die überhaupt keine Aecidien bildet, daß sie also zu *R. Hieronymi* nicht gehören kann. Spegazzini hat diese Pilzform als *Uredo Hieronymi* bezeichnet; möglicherweise ist sie die primäre Uredo von *Ravenelia australis* Diet. Diese Uredoform ist auch auf *Acacia aroma* in Argentinien gefunden worden.

70. *Ravenelia deformans* (Maublanc) Diet.

Synon. *Pleoravenelia deformans* Maublanc in Bullet. Soc. mycol. de France XXII, p. 73.

Bewohnt die Äste und deformiert sie. Pykniden oberflächlich, unter der Cuticula gebildet, abgeflacht,  $50-85 \mu$  im Durchmesser.

Accidien (*Aec. Aeciae* [P. Henn.] Magn.?) dicht gehäuft, kegelförmig, mit der Basis in die Rinde eingesenkt, lange geschlossen bleibend; Peridialzellen von verschiedener Gestalt, mit sehr dicker Wand, 20—30  $\mu$  Dchm.; Aecidiosporen eckig, kugelig, mit feinwarzigem Episor, 18—28  $\mu$ . — Teleutosporenlager wie die Accidien auftretend; Köpfchen kugelig-abgeflacht, glatt, kastanienbraun, 60—114  $\mu$ ; Teleutosporen 5—8 in der Richtung des Querdurchmessers, keilförmig, mit verdickter Scheitelmembran und schräg gestellter Scheidewand, 39—55 $\times$ 15—18  $\mu$ . Cysten hyalin, kugelig(?); Stiel hyalin, zusammengesetzt. (Nach Maublanc.)

Auf den Ästen von *Aecia spec.* (wahrscheinlich *Ae. arabica*) in portugiesisch Ostafrika.

Nach des Autors Ansicht ist diese Art nahe verwandt mit *Rav. Mac Owaniana* Pazschke = *Rav. ornamentalis* (Kalchbr.) Diet. Noch größer ist ihre Ähnlichkeit mit *Rav. Hieronymi* Speg. — Übrigens müßte dieser Pilz, falls die Identität der Accidiengeneration mit *Aec. Aeciae* sich als zutreffend erwiese, den Namen *Ravenelia Aeciae* führen.

## 2. Arten auf Indigofera.

71. *Ravenelia Indigoferae* Tranzschel. — Hedwigia XXXIII, p. 369.

Icon. Long, Bot. Gaz. XXXV, Taf. III, Fig. 19.

Litter. Saccardo, Syll. XI, p. 211. — Long, l. c. p. 129.

Synon. *Pleoravenelia Indigoferae* (Tranz.) Long, l. c.

Sporenlager unter der Epidermis hervorbrechend, auf beiden Seiten der Blätter und an den Blattstielen. Uredolager klein, unregelmäßig zerstreut, braun; Uredosporen breit ellipsoidisch bis kugelig, 20—32 $\times$ 18—25  $\mu$ , hellbraun, entfernt kurzstachelig, mit zahlreichen Keimporen versehen; Paraphysen zahlreich, keulenförmig oder oben kopfig verdickt, dunkelbraun, mit dünner, nur am Scheitel schwach verdickter Membran. Teleutosporenlager schwarz, auf den Blättern klein, punktförmig, zerstreut, an den Stengeln angeschwollene Stellen von einigen Zentimeter Länge vollständig überziehend; Köpfchen mäßig gewölbt, im Umriss rundlich, 80—130  $\mu$  breit, mit 4—6 Sporen in der Querrichtung, kastanienbraun, mit blaß bräunlichen Papillen locker besetzt; Einzelsporen zweizellig, 21—29  $\mu$  breit, Scheitelmembran ca. 5  $\mu$  dick. Cysten der peripherischen Sporen radial gestellt und zu einem flachen Polster vereinigt, in Wasser quellend, die der inneren Sporen nicht quellungsfähig und von jenen bedeckt. Stiel kurz und dick, aus zahlreichen Hyphen zusammengesetzt, leicht abreißend, farblos.

Auf *Indigofera Palmeri* Wats., *Ind. cuernavacana* Rose und *Ind. Conzatti* Rose in Mexico.

72. *Ravenelia laevis* D. et H. — Botan. Gaz. XXIII, p. 35.

Icon. Long, Bot. Gaz. XXXV, 1903, Taf. III, Fig. 17.

Litter. Saccardo, Syll. XIV, p. 366. — Long, l. c. p. 127.

Synon. *Pleoravenelia laevis* (D. et H.) Long, l. c.

Sporenlager unter der Epidermis hervorbrechend, zu beiden Seiten der Blätter auf gelblichen oder bräunlichen nicht scharf begrenzten Flecken zerstreut stehend, mittelgroß oder klein, nackt, am Rande oft von der Epidermis umgeben, flach. Uredolager

zimmetbraun; Uredosporen ellipsoidisch bis kugelig,  $21-26 \times 18-25 \mu$ , hellbraun, stachelig, mit sehr zahlreichen (15 und mehr) kleinen, zerstreut stehenden Keimporen versehen; Paraphysen sehr derb, kopfig oder keulenförmig, oben bis  $35 \mu$  dick, intensiv braun oder blaß bräunlich mit dicken Membranen (Fig. 6b). Teleutosporenlager schwarz; Köpfchen im Umriß kreisförmig oder unregelmäßig rundlich, flach gewölbt,  $75-150 \mu$  breit, mit meist 5-6, seltener bis 8 Sporen in der Richtung des Querdurchmessers, dunkel kastanienbraun, glatt. Einzelsporen zweizellig, bis  $43 \mu$  hoch,  $20-26 \mu$  breit, Scheitelmembran bis  $8 \mu$  dick. Cysten der peripherischen Sporen zu einem flachen, in den Stiel übergehenden Polster vereinigt, in Wasser quellend, die der inneren Sporen nicht quellungsfähig und von jenen bedeckt. Stiel dick und kurz, von geringer Festigkeit, farblos.

Auf *Indigofera densiflora* Mart. et Gal., *Ind. jaliscensis* Rose und *Ind. spec.* in Mexico.

73. *Ravenelia Schroeteriana* P. Henn. — Hedwigia XXXV, p. 245.

Litter. Saccardo, Syll. XIV, p. 366.

Sporenlager unter der Epidermis hervorbrechend, auf der Unterseite der Blätter zerstreut stehend, klein, zimmetbraun; Uredosporen breit ellipsoidisch, seltener kugelig,  $18-25 \times 16-22 \mu$ , blaß bräunlich, stachelig, mit zahlreichen Keimporen versehen; Paraphysen kopfig, mit schwach verdickter, nur  $3-4 \mu$  dicker Scheitelmembran, sonst dünnwandig, hohl, bräunlich, am Scheitel intensiver gefärbt. Teleutosporenlager den Uredolagern gleich, dunkelbraun; Köpfchen halbkugelig oder schwächer gewölbt,  $72-120 \mu$  breit, mit 4-7 Sporen in der Querrichtung, gelbbraun bis kastanienbraun, mit zylindrischen  $3-6 \mu$  langen stumpfen Stacheln besetzt; Einzelsporen zweizellig,  $17-25 \mu$  breit, Scheitelmembran ca.  $5 \mu$  dick. Cysten der peripherischen Sporen zu einem flachen, in den Stiel übergehenden Polster vereinigt, in Wasser quellend, die der übrigen Sporen nicht quellungsfähig. Stiel aus ziemlich zahlreichen Hyphen zusammengesetzt, leicht abreißend, farblos.

Auf *Indigofera spec.* in Argentinien.

Steht der *R. Indigoferae* in jeder Hinsicht sehr nahe.

### 3. Arten auf *Brongniartia*.

74. *Ravenelia Brongniartiae* D. et H. — Botan. Gazette XXIII, p. 35.

Icon. Long, Bot. Gaz. XXXV, Taf. III, Fig. 20.

Litter. Saccardo, Syll. XIV, p. 368. — Long, l. c. p. 130.

Synon. *Pleoravenelia Brongniartiae* (D. et H.) Long, l. c.

Sporenlager unter der Epidermis hervorbrechend, auf beiden Seiten der Blätter. Uredolager einzeln oder in kleinen Gruppen beisammenstehend, am Rande von der Epidermis bedeckt,

zimmtbraun, flach; Uredosporen verkehrt-eiförmig oder ellipsoidisch,  $23-30 \times 18-25 \mu$ , hellbraun, stachelig, mit zahlreichen zerstreut stehenden Keimporen versehen; Paraphysen nicht vorhanden. Teleutosporenlager entweder zerstreut stehend, ziemlich klein oder geschlängelt und zu sternförmigen, dendritischen Gruppen vereinigt, auf beiden Seiten der Blätter, schwarz, von der gesprengten Epidermis teilweise umhüllt; Köpfchen im Umriß unregelmäßig rundlich,  $85-130 \mu$  breit, mit 5-7 Sporen in der Querrichtung, dunkel kastanienbraun oder schwarzbraun, auf der ganzen Oberfläche mit kräftigen Warzen besetzt, jede Randspore mit einem dicken, stumpfen, am Ende meist kugelig verdickten braunen Anhängsel versehen; Einzelsporen zweizellig,  $16-23 \mu$  breit; Cysten der peripherischen Sporen zu einem flachen, in den Stiel übergehenden Polster vereinigt, in Wasser quellend, die der übrigen Sporen nicht quellungsfähig, von den ersteren bedeckt. Stiel dick, farblos, von geringer Festigkeit.

Auf *Brongniartia sericea* Schlecht., *Br. intermedia* Moris., *Br. podalyrioides* H. B. K. und *Br. spec.* in Mexico.

75. *Ravenelia similis* (Long) Arth. — Bot. Gaz. XXXIX, p. 396.

Icon. Long, Bot. Gaz. XXXV, Taf. III, Fig. 21.

Litter. Long, l. c. p. 128. — Saccardo, Syll. XVII, p. 407.

Synon. *Pleoravenelia similis* Long, l. c. p. 128.

Pykniden in kleinen Gruppen dicht beisammenstehend, teilweise auch vereinzelt zwischen den Uredolagern, honigfarben. Uredo- und Teleutosporenlager auf beiden Seiten der Blätter zerstreut stehend oder in rundlichen, nicht selten ringförmigen Gruppen, oft zusammenfließend, unter der Epidermis hervorbrechend. Uredolager zimmtbraun, klein; Uredosporen eiförmig, ellipsoidisch oder fast kugelig,  $20-28 \times 17-23 \mu$ , Sporenmembran ziemlich dick, intensiv gebräunt, kurzstachelig, mit 8-12 zerstreut stehenden Keimporen versehen; Paraphysen nicht vorhanden. Teleutosporenlager schwarz; Köpfchen im Umriß unregelmäßig rundlich oder länglich, schwach gewölbt,  $62-135 \mu$  breit, mit 5-8 Sporen in der Querrichtung, dunkel kastanienbraun, glatt; Einzelsporen zweizellig,  $16-28 \mu$  breit, am Rande teilweise schmaler, mit 4-7  $\mu$  dicker Scheitelmembran. Cysten der randständigen Sporen zu einem flachen, in den Stiel übergehenden Polster vereinigt, in Wasser quellend, die der inneren Sporen nicht quellungsfähig, von den ersteren bedeckt. Stiel kurz, hinfällig.

Auf *Brongniartia podalyrioides* H. B. K., *Br. nudiflora* Wats. und *Br. spec.* in Mexico.

Von der vorigen Art ist diese durch die Beschaffenheit der Köpfchenoberfläche leicht zu unterscheiden. Sie wurde anfangs mit *R. epiphylla* vereinigt, aber von Long mit Recht wegen der Verschiedenheit der Uredosporen von dieser abgetrennt. Ebenso erfordert die verschiedene Beschaffenheit des Cystenapparates diese Trennung.

4. Arten auf *Mundulea* und *Tephrosia*.

76. *Ravenelia Munduleae* P. Henn. — Ann. del R. Inst. di Roma VI, Fasc. 2, p. 86.

Icon. Cooke, Journ. R. Micr. Soc. III, Taf. XI, Fig. 7.  
Litter. Saccardo, Syll. XIV, p. 366. — Cooke, l. c. p. 387.  
Synon. *Ravenelia stictica* Berk. et Br. — Fungi of Ceylon No. 839 p. p.

Sporenlager unter der Epidermis hervorbrechend und von ihr teilweise oder fast völlig umhüllt, auf beiden Seiten der Blätter, besonders reichlich auf der Unterseite, klein, zerstreut oder in unregelmäßigen Gruppen beisammenstehend und zusammenfließend, schwarzbraun, Uredo- und Teleutosporen zugleich enthaltend. Uredosporen verkehrt-eiförmig oder länglich,  $21-33 \times 17-24 \mu$ , Membran gelb, ca.  $2,5 \mu$  dick, mit vereinzelt stehenden kurzen Stacheln besetzt und mit vier äquatorialen Keimporen versehen; Paraphysen nicht vorhanden. Köpfcchen unregelmäßig rundlich oder länglich, mäßig gewölbt,  $65-110 \mu$  breit, mit 4—5 Sporen in der Querrichtung, gelbbraun bis kastanienbraun, mit stumpfen bräunlichen, ziemlich vereinzelt stehenden Stacheln unregelmäßig besetzt; Einzelsporen quergeteilt,  $18-28 \mu$  breit, Scheitelmembran ca.  $5 \mu$  dick. Cysten der randständigen Sporen zu einem flachen, gegen den Stiel ziemlich scharf abgesetzten Lager vereinigt, in Wasser bauchig hervorquellend, die der übrigen Sporen nicht quellend, von den anderen bedeckt. Stiel kurz, farblos, von geringer Festigkeit.

Auf *Mundulea suberosa* (DC.) Benth. in Somal und Ceylon.

Diese Art wurde anfangs mit der *Haploravenelia* auf *Pongamia glabra* identifiziert und beide zusammen als *R. stictica* Berk. et Br. bezeichnet. Indessen hat schon Cooke die Verschiedenheit beider erkannt und den *Pongamia*-Pilz als *R. Hobsoni* benannt. Er gibt zwar als Nährpflanze seiner Art einen unbekanntes Baum an und führt *Pongamia* noch mit als Nährpflanze von *R. stictica* auf; aber eine Vergleichung von Originalen der *R. Hobsoni* und der *R. stictica* auf *Pongamia* sowie die genaue Untersuchung des anatomischen Baues ihrer Nährpflanzen ließ keinen Zweifel darüber, daß beide Pilze und ihre Nährpflanzen identisch sind. Die Angabe von Cooke läßt sich nur dadurch erklären, daß er seine *R. Hobsoni* nur mit der Form auf *Mundulea suberosa* verglichen hat, von der sie in der Tat verschieden ist und auf die sich auch seine Fig. 7 bezieht. Da sich der Name *R. stictica* Berk. et Br. also auf zwei Arten bezieht, ist er hinfällig; er kann auch für die *Ravenelia* auf *Mundulea* nicht beibehalten werden, da diese inzwischen einen besonderen Namen erhalten hat.

77. *Ravenelia Tephrosiae* Kalchbr. in Herb. Winter.

Icon. Dietel, Hedwigia XXXIII, Taf. I, Fig. 2.

Litter. Saccardo, Syll. VII, p. 773. — Dietel, l. c. p. 60.

Sporenlager unter der Epidermis hervorbrechend und am Rande von ihr umgeben, auf beiden Seiten der Blätter, sehr klein, rund, zerstreut stehend oder unregelmäßig gehäuft. Uredolager zimmetbraun; Uredosporen verkehrt-eiförmig,  $24-30 \times 20-24 \mu$ , blaß gelbbraunlich, kurzstachelig, mit acht äquatorialen im Kreise

stehenden Keimporen versehen; Paraphysen fehlen. Teleutosporenlager dunkelbraun, jedes nur wenige reife Köpfchen enthaltend; Köpfchen halbkugelig gewölbt, im Umriss meist kreisrund, 90—150  $\mu$  breit, mit 6—8 Sporen auf dem Querdurchmesser, mit kräftigen, oft unregelmäßig verteilten Warzen auf der Oberseite ziemlich dicht besetzt; Einzelsporen quergeteilt, 17—30  $\mu$  breit. Cysten in gleicher Zahl wie die Einzelsporen vorhanden, sämtlich schlauchförmig und zu einem flachen, in gequollenem Zustande kalbkugeligen Polster der Länge nach verwachsen, dauerhaft. Stiel dick, aus zahlreichen Hyphen zusammengesetzt, kurz und von mäßiger Festigkeit, farblos.

Auf *Tephrosia macropoda* E. Mey. im Kaplande.

78. *Ravenelia talpa* (Long) Arth. — Bot. Gaz. XXXIX, p. 396.

Icon. Long, Bot. Gaz. XXXV, Taf. II, Fig. 22.

Litter. Saccardo, Syll. XVII, p. 408.

Synon. *Pleoravenelia talpa* Long, l. c. p. 130.

Sporenlager subepidermal entstehend, dicht über beide Seiten der Blätter verteilt, von der durchbrochenen Epidermis umgeben; Uredolager spärlich, ockerfarben, klein; Uredosporen gelbbraun, kurzstachelig, eiförmig oder fast kugelig, 22—28  $\times$  15—20  $\mu$ , Keimporen 4 (bis 6?); Paraphysen nicht vorhanden. Teleutosporenlager klein, schwarzbraun, zahlreich; Köpfchen dunkelbraun, im Umriss unregelmäßig kreisförmig bis oval, mit kleinen, wenig auffälligen Warzen besetzt, 65—115  $\mu$  breit, 35—40  $\mu$  dick, mit 4—8 Sporen in der Querrichtung. Cysten hyalin, in gleicher Zahl wie die Einzelsporen vorhanden, in den Stiel übergehend, in Wasser quellend und zerplatzend; Stiel zusammengesetzt, kurz, hyalin.

Auf *Tephrosia talpa* Wats. und *T. macrantha* Wats. in Mexico.

79. *Ravenelia epiphylla* (Schwein.) Farl. — Host-Index p. 30.

Icon. Parker, Proceed. Am. Ac. Arts and Sc. XXII, Taf. I,

II, Fig. 1—14. — Cooke, Journ. R. Micr. Soc. III, Taf. XI,

Fig. 1, 2. — Dietel, Hedwigia XXXIII, Taf. I, Fig. 1. —

Long, Bot. Gaz. XXXV, Taf. III, Fig. 18.

Litter. Berkeley and Curtis, North Am. Fungi No. 561.

— Cooke, l. c. p. 385. — Parker, l. c. p. 205. —

Saccardo, Syll. VII, p. 771. — Dietel, l. c. p. 59. —

Long, l. c. p. 128. — Atkinson, Bullet. Cornell Univ. Science III, p. 20.

Synon. *Sphaeria epiphylla* Schw. Synops. Fung. Carol. p. 140.

*Ravenelia glanduliformis* Berk. et Curt. North Am. Fungi No. 561.

*Ravenelia glandulosa* Berk. et Curt.

*Pleoravenelia epiphylla* (Schw.) Long l. c.

Exsicc. Ravenel, Fung. carol. No. 72. — Ravenel,

Fung. Amer. exsicc. No. 55. — v. Thümen, Mycoth.

univ. No. 1251. — Ellis, North Am. Fungi No. 363.

Sporenlager unter der Epidermis hervorbrechend, auf beiden Seiten der Blätter zerstreut stehend oder in kleinen dichten Gruppen

beisammen, an den Blattstielen und Stengeln große Strecken oft vollständig bedeckend. Uredolager ockerfarben, gewöhnlich nur auf den Blättern, klein, von der emporgebogenen Epidermis am Rande umgeben; Uredosporen breit ellipsoidisch oder eiförmig,  $27-40 \times 23-26 \mu$ , gelblich oder blaßbraun, mit kurzen spitzen Warzen besetzt, Sporenmembran dünn, mit 6 Keimporen im Äquator der Spore; Paraphysen nicht vorhanden. Teleutosporenlager schwarz; Köpfchen im Umriß sehr unregelmäßig, oft länglich, flach gewölbt,  $70-135 \mu$  breit,  $33-50 \mu$  hoch, mit meist 4 bis 7 Sporen in der Querrichtung, glatt, kastanienbraun; Einzelsporen quergeteilt, mit derben Seitenwänden, am Scheitel nur wenig verdickt,  $16-28 \mu$  breit. Cysten in gleicher Zahl wie die Einzelsporen vorhanden, zu einem allmählich in den Stiel verschmälerten Kegel vereinigt, in Wasser verquellend. Stiel aus zahlreichen Hyphen zusammengesetzt, von geringer Festigkeit, farblos.

Auf *Tephrosia virginiana* P., *T. spicata* Torr. et Gr. und *T. hispidula* P. in den östlichen Vereinigten Staaten von Nordamerika verbreitet.

#### 5. Arten auf anderen Papilionatae.

80. *Ravenelia glabra* Kalchbr. et Cke. in Rabenhorst-Winter, Fungi europaei No. 2624.

Icon. Cooke, Journ. R. Micr. Soc. III, Taf. XI, Fig. 9, 10.

— Dietel, Hedwigia XXXIII, Taf. I, Fig. 3. — Parker, Proceed. Am. Ac. Arts and Sc. XXII, Taf. II, Fig. 20.

Litter. Cooke, l. c. p. 386. — Parker, l. c. p. 215. —

Saccardo, Syll. VII, p. 771. — Dietel, l. c. p. 59.

Exsicc. Rabenhorst-Winter, Fungi europaei No. 2624a und b. — v. Thümen, Mycoth. univ. No. 554. — Sydow, Uredineen No. 599, 600.

Sporenlager auf gelben Flecken der Blätter nur unterseits hervorbrechend, subepidermal entstehend, klein oder seltener bis 1 mm breit. Uredolager hell zimmetbraun, am Rande von der emporgebogenen Epidermis umgeben; Uredosporen länglich eiförmig bis fast spindelförmig,  $37-48 \times 14-21 \mu$ , hell gelbbraun, mit spitzen Stacheln besetzt, in der Mitte mit vier deutlichen Keimporen versehen; Sporenmembran um die Keimporen deutlich verdickt; Paraphysen nicht vorhanden. Teleutosporenlager dunkel kastanienbraun; Köpfchen von unregelmäßig rundlichem Umriß, flach,  $120-160 \mu$  breit, mit 6—9 Sporen in der Querrichtung, glatt, kastanienbraun; Einzelsporen quergeteilt,  $15-27 \mu$  breit, am Scheitel nur wenig verdickt. Cysten der peripherischen Sporen zu einem flachen Polster vereinigt, in Wasser stark quellend, die der übrigen Sporen nicht quellend und von den ersteren bedeckt. Stiel zusammengesetzt,  $20-30 \mu$  dick, mäßig lang und sehr hinfällig, farblos.

Auf *Calpurnia sibirica* E. Mey. im Kaplande.

81. *Ravenelia fimbriata* Speg. — Fungi Puiggariani p. 102.

Litter. Dietel, Hedwigia XXXIII, p. 370. — Saccardo, Sylloge XI, p. 211.

Uredolager auf der Oberseite der Blätter, keine oder nur eine geringe Fleckenbildung auf der Oberseite verursachend, klein,

120—180  $\mu$  im Durchmesser, rotbraun; Uredosporen kugelig bis eiförmig oder ellipsoidisch, 21—15  $\times$  10—12  $\mu$ , mit dünnem, kurzstacheligem oder schwach warzigem Episor, blaß gelblich. Teleutosporenlager unterseitig, mit den Uredolagern untermischt auftretend (?), punktförmig, 0,2—0,4 mm breit, rotbraun; Köpfchen halbkugelig mit flach konkaver Unterseite, 100—110  $\mu$  breit, 60—70  $\mu$  dick, aus 30—60 Einzelsporen bestehend, mit 5—6 Sporen im Querdurchmesser. Breite der Einzelsporen 10—12  $\mu$ . Köpfchen am Rande mit 8—16 stumpfen, fast zylindrischen Anhängseln von 10—25  $\mu$  Länge und 3—4  $\mu$  Dicke besetzt. Stiel kurz und dick (25—30  $\times$  15—20  $\mu$ ), farblos (nach Spegazzini).

Auf *Sesbania* spec. in Südbrasilien.

Die Zugehörigkeit zur Sektion *Pleoravenelia* ist erst noch zu erweisen; sie ist aber wahrscheinlich, da auf Galeegen nur Pleoravenelien bekannt sind.

### Figurenerklärung.

Alle Figuren sind, soweit nicht andere Angaben gemacht sind, bei 400facher Vergrößerung gezeichnet. Die Abbildungen sind zum Teil nur Konturenzeichnungen.

1. Mycel von *R. glabra* mit Appressorien im Blattparenchym von *Calpurnia silvatica*. Vergr. <sup>100</sup>/<sub>1</sub>.
2. Durchschnitt durch ein Blatt von *Swartzia* mit *R. atrocrustacea*. Das Mycel verläuft teils intercellular im Blattparenchym, teils intracellular in der oberseitigen, zweischichtigen Epidermis und den Gefäßbündeln. Das Sporenlager mit zwei reifen Köpfchen und mehreren Köpfchenanlagen ist zwischen den beiden Schichten der Epidermis angelegt. Vergr. <sup>450</sup>/<sub>1</sub>.
3. Ein Stück der abgesprengten Cuticula von *Cassia multijlora* mit den damit verwachsenen Mycelmaschen von *R. spinulosa*.
4. Aecidiumform von *R. ornamentalis* (= *Aecidium ornamentale* Kalchbr.) auf *Acacia horrida*. a) in natürlicher Größe; b) einige Aecidien 5fach vergrößert. Nach Dietel, Uredinales in Engler und Prantl, Natürl. Pflanzenfamilien.
5. Uredosporen von a) *R. Lonchocarp*i; b) *R. indica*; c) *R. glabra*; d) *R. Lagerheimiana*, e) *R. Lysilomae*. Letztere mit einem farblosen Gürtel, in dem die Keimsporen liegen.
6. Paraphysen aus den Uredolagern von a) *R. laevis*; b) *R. Indigoferae*; c) *R. aculeifera*; d) *R. verrucosa*; e) *R. Lonchocarp*i; f) *R. simplex*.
7. Köpfchen von *R. epiphylla* mit gequollenem Cystenkegel vor der Sprengung der Cysten.
8. Köpfchen von *R. epiphylla*, dessen Cystenkegel durch Druck vom Sporenteil teilweise losgetrennt ist. (In Milchsäure.) Vergr. <sup>500</sup>/<sub>1</sub>.
9. Köpfchen von *R. Brongniartiae*, von der Unterseite gesehen.
10. Köpfchen von *R. similis*, von der Unterseite gesehen.
  - a) Äußere Ansicht.
  - b) Dasselbe mit Querschnitt durch das Cystenpolster (Einstellung des Mikroskops auf halbe Höhe des letzteren).
  - c) Facettierung der Unterseite des Sporenteils.
  - d) Desgl. der Oberseite (von unten her gesehen, nach Aufhellung in Milchsäure).
11. Köpfchen von *R. laevis*, Seitenansicht.
12. Köpfchen von *R. Acaciae micranthae*, mit radial gestellten Cysten; a) Gesamtansicht, b) Unterseite radial gefeldert.
13. Köpfchen von *R. Lagerheimiana*: a) Oberseite; b) Unterseite mit den Cysten; c) Unterseite ohne die Cysten. Auf der Unterseite sind nur die randständigen Sporenzellen sichtbar.
14. Medianer Längsschnitt durch ein Köpfchen von *R. japonica*.
15. Desgl. von *R. Holwayi*.

16. a) Desgl. von *R. goyazensis* mit Stiel und Cysten; b) Oberseite eines Köpfchens derselben Art.  
 17. Längsschnitt durch ein Köpfchen von *R. Indigoferae*.  
 18. Kleines Köpfchen von *R. Cohniana*, auf einfacher Stielhyphc gebildet.  
 19. *R. Baumiana*: a) ein größeres Köpfchen; b) ein kleines, auf einfacher Stielhyphc erzeugtes Köpfchen.  
 20. *R. simplex*: a) ein großes Köpfchen; b) Cyste von einem solchen; c) zweizellige, diorchidium-ähnliche Spore mit den beiden kleinen Verbindungszellen zwischen Stiel und Spore.  
 21. *R. ornamentalis*: a) Oberseite eines Köpfchens. Randständige Sporen meist kleiner als die zentralen; b) Randpartie aus einem solchen Köpfchen.  
 22. *R. appendiculata*: a) Kleineres Köpfchen von der Oberseite, mit 6 zentralen und 12 peripherischen Einzelsporen, Vergr.  $400/_{11}$ ; b) ein eben solches Köpfchen von unten, mit Stiel und Cysten, Vergr.  $450/_{11}$ ; c) zwei Einzelsporen, mit Keimporus.  
 23. Köpfchen von *R. Uleana*; Stiel teilweise verquollen.  
 24. *R. Mimosae sensitivae*.  
 25. *R. Mimosae albidae*.  
 26. *R. Mimosae caeruleae*.  
 27. *R. fragrans* auf *Mimosa stipitata*.  
 28. *R. sessilis*, Unterseite des Köpfchens.  
 29. *R. zeylanica*, desgl.  
 30. *R. opaca*: a) Gesamtansicht des Köpfchens; b) Unterseite, mit deutlichen Cystenansätzen.

## Alphabetisches Arten-Register.

		Seite			Seite
Accidium	Acaciae . . . . .	363, 405	Ravenelia	glabra . . . . .	410
—	Brumptianum . . . . .	363	—	glanduliformis . . . . .	409
—	esculentum . . . . .	—	—	glandulosa . . . . .	—
—	immersum . . . . .	—	—	goyazensis . . . . .	401
—	inornatum . . . . .	384	—	gracilis . . . . .	382
—	ornamentale . . . . .	402	—	Henningsiana . . . . .	388
—	Schweinfurthii . . . . .	363	—	Hieronymi . . . . .	403
Ravenelia	Acaciae Farnesianae . . . . .	403	—	Hobsoni . . . . .	400
—	Acaciae micranthae . . . . .	371	—	Holwayi . . . . .	385
—	Acaciae pennatulac . . . . .	373	—	Humphreyana . . . . .	395
—	aculeifera . . . . .	390	—	japonica . . . . .	383
—	Albizziae . . . . .	382	—	inconspicua . . . . .	388
—	appendiculata . . . . .	370	—	indica . . . . .	391
—	arizonica . . . . .	386	—	Indigoferae . . . . .	405
—	atrocrustacea . . . . .	391	—	inornata . . . . .	384
—	australis . . . . .	385	—	laevis . . . . .	405
—	Baumiana . . . . .	397	—	Lagerheimiana . . . . .	379
—	Brongniartiae . . . . .	406	—	Le Testui . . . . .	396
—	Caesalpiniae . . . . .	389	—	Leucaenae . . . . .	374
—	capituliformis . . . . .	369	—	Leucaenae micro-	
—	cassiaeicola . . . . .	392	—	phyllae . . . . .	375
—	Cohniana . . . . .	389	—	Lonchocarpi . . . . .	400
—	decidua . . . . .	371	—	Longiana . . . . .	393
—	deformans . . . . .	404	—	Lysilomac . . . . .	375
—	Dieteliana . . . . .	381	—	Mac Owaniana . . . . .	402
—	echinata . . . . .	380	—	macrocarpa . . . . .	395
—	Entadae . . . . .	387	—	macrocystis . . . . .	396
—	epiphylla . . . . .	409	—	mesillana . . . . .	394
—	expansa . . . . .	372	—	mexicana . . . . .	381
—	Farlowiana . . . . .	372	—	microcystis . . . . .	396
—	fimbriata . . . . .	410	—	Mimosae . . . . .	403
—	fragrans . . . . .	379	—	Mimosae albidae . . . . .	378
			—	Mimosae caeruleae . . . . .	—

